

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Sheila Cristina Stolf

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DA INTENSIDADE DA FORÇA
MÁXIMA FRICCIONAL DOS CONTATOS PROXIMAIS DE
RESTAURAÇÕES DIRETAS E INDIRETAS EM DENTES
POSTERIORES**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de concentração Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Clovis Cardoso
Vieira

Co-orientador: Prof. Dr. Hamilton Pires Maia

Florianópolis - SC
2011

Catlogação na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal de Santa Catarina

S875a Stolf, Sheila Cristina

Avaliação clínica da intensidade da força máxima friccional dos contatos proximais de restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores [tese] / Sheila Cristina Stolf; Orientador, Luiz Clovis Cardoso Vieira. - Florianópolis, SC, 2011.

216p.: il., grafs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Resinas compostas. 3. Cerâmica. 4. Restauração (Odontologia). 5. Materiais dentários. I. Vieira, Luiz Clovis Cardoso. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

SHEILA CRISTINA STOLF

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DA INTENSIDADE DA FORÇA
MÁXIMA FRICCIONAL DOS CONTATOS PROXIMAIS DE
RESTAURAÇÕES DIRETAS E INDIRETAS EM DENTES
POSTERIORES**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de
Doutor em Odontologia – Área de concentração Dentística e aprovada
em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da
Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 23 de novembro de 2011.

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Odontologia

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Clovis Cardoso Vieira
Orientador

Naudi Brodbeck May
Prof. Dr.
Membro

Paula de Carvalho Cardoso
Profª. Dra.
Membro

Mauro Amaral Caldeira de Andrada
Prof. Dr.
Membro

Renata Gondo Machado
Profª. Dra.
Membro

Sylvio Monteiro Junior
Prof. Dr.
Suplente

**“Entrega o teu caminho ao Senhor
Confia Nele e o mais Ele o fará.”**

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor **Dr. Luiz Clovis Cardoso Vieira**, pelos ensinamentos, sinceridade, simplicidade, além da sua imensa alegria. Pelas palavras de incentivo, pela orientação sensata, por estar sempre disposto a ajudar e a mostrar o lado positivo das coisas. A sua confiança no meu trabalho me fez crescer e fez sentir-me importante. Professor, o senhor foi muito mais do que um orientador. Por favor, esteja sempre por perto. À sua esposa, **Gianete**, por me receber com carinho.

Ao meu co-orientador, professor **Dr. Hamilton Pires Maia**, pela dedicação, paciência e valiosos ensinamentos. Obrigada por estar ao meu lado, por se preocupar comigo e acreditar no meu trabalho. O seu incentivo foi essencial durante toda esta caminhada. Obrigada por rir comigo nos momentos de alívio e por chorar quando eu achava que tudo estava perdido. O senhor me fez sentir protegida e me fez acreditar que eu posso seguir em frente. Não tenho palavras para agradecer. Sempre serei grata.

Ao professor **Dr. Luiz Narciso Baratieri**. Difícil expressar a admiração e o respeito que eu tenho pelo senhor. Exemplo de simplicidade, amor à profissão, persistência, entusiasmo e perfeição. Obrigada por me permitir descobrir novos caminhos... viver experiências que jamais imaginaria. As palavras sinceras e de incentivo foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional. Sou grata por acreditar em mim e estar sempre por perto.

Ao professor **Dr. Sylvio Monteiro Jr.**, pela confiança e experiência profissional e didática. Obrigada por acreditar no meu trabalho e me incentivar. Obrigada pela ajuda e disposição. O senhor me recebeu na sua casa para juntos viabilizarmos o funcionamento do dispositivo de mensuração. Sempre lembrarei do senhor com carinho. Muito obrigada.

Ao professor **Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada**, pela disponibilidade em ajudar, carinho e organização. Obrigada por acreditar e confiar em mim e por ficar sempre do meu lado.

Ao professor **Dr. Élio Araújo**, pela experiência transmitida e dedicação. Quanta generosidade e carinho! Obrigada por estar presente desde o período da graduação e por despertar em mim o amor pela pesquisa.

Aos professores **César Alves de Andrade** e **João Roberto Sanford Lins**, exemplos de vida e amor ao ensino.

Ao professor **Dr. Cléo Nunes de Souza**, pelas conversas agradáveis, por sua ajuda constante e por se preocupar com o meu futuro.

Ao professor **Dr. Gilberto Müller Arcari**, pelo agradável convívio, pela troca de experiências e respeito.

Ao professor **Dr. Guilherme Carpena Lopes**, pelos incentivos, oportunidades e por todo o carinho com que sempre me recebeu. À sua esposa, **Andressa**, e filha, **Lara**, pelos momentos agradáveis que passamos juntos.

À amiga e professora **Dra. Renata Gondo Machado**, pelo exemplo de dedicação, competência e amor à Odontologia. Você é o exemplo de sucesso. Você ama e acredita verdadeiramente no que faz. Obrigada pela amizade verdadeira, pelos conselhos sinceros e por saber ouvir. A sua serenidade me fez aprender que tudo sempre dá certo no final. Você estará sempre no meu coração. Obrigada por tudo o que você me ensinou.

Rê,

“Fácil é ser colega, fazer companhia a alguém, dizer o que ele deseja ouvir. Difícil é ser amigo para todas as horas e dizer sempre a verdade quando for preciso. E com confiança no que diz.” (Carlos Drummond de Andrade).

À amiga e professora **Dra. Jussara Karina Bernardon**, pela amizade desde a graduação, pelo convívio agradável nas clínicas, pelo carinho e conselhos sinceros. **Ju**, obrigada por tudo, sempre.

Ao professor **Antônio Miguel Domingues Gil**, pelos momentos agradáveis de trabalho na disciplina de Dentística.

À professora **Dra. Mirian Marly Becker**, minha orientadora no mestrado, por estar sempre disposta a ajudar, pelo carinho e preocupação. Sou grata por acreditar em mim e compreender as minhas limitações e falhas. Obrigada pelas longas conversas.

Ao professor **Dr. Bas A. C. Loomans**, da **Radboud University Nijmegen Medical Centre, Dept. of Preventive and Restorative Dentistry**, em Nijmegen, na Holanda, pela orientação, atenção e confiança. Pela oportunidade de trabalho e disponibilidade em viabilizar a utilização do aparelho de mensuração dos contatos proximais.

Aos colegas **Luiz Gustavo, Ricardo e Maitê**, pelas manhãs agradáveis nas clínicas de urgência.

Aos professores das **Clínicas de Baixa, Média e Alta Complexidade**, pela troca de experiências, que foram essenciais para a minha formação como cirurgiã-dentista durante o período como professora substituta.

Aos meus colegas de Pós-Graduação **Daniel, Juan, Juliana, Júnio, Luana, Marcelo, Max, Neimar, Renan e Silvana**, com quem compartilhei as novas descobertas, pela troca de experiências e convívio agradável durante estes anos. Em especial, ao **Daniel, Juliana e Silvana**.

À amiga **Silvana**, que sempre esteve ao meu lado durante toda esta caminhada. Obrigada por compartilhar comigo todas as angústias, tristezas e alegrias. Pelas longas conversas, incentivo e amizade sincera. Sil, é muito bom ter você como amiga. Obrigada.

Aos colegas de doutorado **Adriano, Cássio, Daniel, David e Eduardo**. Em especial à **Greciana** e à **Luana**, pelo convívio agradável.

Aos novos colegas de mestrado **Carlo, Diogo, Elizabeth, Fernanda, Gustavo, Gustavo Siedschlag, Lindiane, Marcell, Rafael, Vanessa** e, em especial, ao **Shizuma** e à **Gabriela**, pelo início de uma nova amizade. Obrigada pelo carinho e respeito.

Aos **alunos da graduação** que eu tive a oportunidade de conhecer, pelos momentos divertidos, pelo respeito e por permitirem que eu aprendesse ensinando-os.

Ao querido **Tiago**, pelos momentos de descontração e conselhos sinceros. Você tem um jeito carismático que é só seu. A Renata tem muita sorte de ter você ao seu lado. Que vocês sejam cada vez mais felizes juntos!

Aos **amigos mais distantes**, que nem por isso se tornaram menos importantes.

Aos meus **tios e primos**. Em especial, ao **Robertson** e ao **Rogério**, que sempre me incentivaram e oportunizaram esta conquista.

Ao meu cunhado **Alex**, pelas conversas agradáveis e valiosos conselhos. Exemplo de determinação, entusiasmo e sucesso. Obrigada por cuidar da minha Dai. À sua mãe **Izolete** e à sua tia **Izete**, por estarem sempre por perto.

Ao **Leonardo**, pelo convívio e momentos agradáveis. Obrigada pelo carinho. Aos seus pais, **Nara** e **Flávio**, pelo início de uma nova amizade.

À **Rosângela** e à **Terezinha**, funcionárias da Baratieri Clínica Odontológica, pela atenção e carinho com que sempre me receberam.

Ao engenheiro **Luiz Fernando**, pela disponibilidade e competência com o uso do aparelho de mensuração.

À **Kelly Samara da Silva** e ao **Leandro Martin T. Garcia**, pela paciência e dedicação na realização da análise estatística deste trabalho.

Ao **Giovanni Secco**, por toda a sua competência durante a revisão gramatical deste trabalho.

À **Anequim Arte Criação**, pela paciência e habilidade com que realizou a impressão deste trabalho.

Aos funcionários das Disciplinas de Dentística, **Dona Léa** e **Bruno**, e do Estágio Supervisionado em Clínica Integrada do Adulto e do Idoso, **Dona Talita**, pela prontidão e acolhida com que sempre me atenderam. **Dona Léa**, obrigada por sempre me ajudar e por ser tão especial. Lembrarei da senhora com carinho.

À funcionária **Ana Maria**, da Pós-Graduação em Odontologia, pela atenção e pela presteza apresentadas.

Aos demais funcionários da UFSC, em especial ao **Batista, Carlos, José Américo, Lauro, Marilene, Nilcéia e Rosângela**, pela atenção com que sempre me receberam e por tornarem possíveis os trabalhos na clínica e no laboratório.

Aos **pacientes** que fizeram parte desta pesquisa, obrigada pela confiança, paciência e boa vontade.

À empresa Ivoclar Vivadent, em nome de **Herbert Mendes**, e à 3M ESPE, em nome de **Rodrigo dos Santos**, por disponibilizarem grande parte dos materiais para a realização desta tese.

Ao **Laboratório de Prótese Odontológica Romanini**, pela disponibilidade e competência durante a confecção das peças cerâmicas para as restaurações indiretas.

Ao **Laboratório de Prótese Marcelo e Kátia Scarton**, pelas preciosas dicas sobre a confecção das peças cerâmicas.

À **Universidade Federal de Santa Catarina**, em especial ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia**, por ter me proporcionado a oportunidade do aprendizado.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho, muito obrigada.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus pais, **Venus e Ilmar**, que me inspiram, incentivam e apóiam nos momentos difíceis. Estão sempre ao meu lado, com proteção e amor incondicional, desejando felicidade e sucesso. Pelos ensinamentos de educação, perseverança e honestidade, e por permitir a realização de um sonho. Não há como expressar com palavras todo o amor que sinto por vocês.

Pai... você é o MEU HERÓI. É o exemplo de pai correto e trabalhador. Lutou a vida toda para educar as filhas e para manter íntegra a nossa família.

Mãe... ADMIRO você. Abdicou dos seus sonhos para permitir a realização dos nossos sonhos. Serei grande se conseguir ser como você é. Que Deus à abençoe e proteja sempre. Que você continue sendo sempre essa mulher iluminada e maravilhosa. Você é o MEU ORGULHO.

Vocês são o sentido da minha vida. Os melhores pais do mundo.

Às minhas irmãs, **Daiana Paula e Thamara Soraya**: dividimos segredos, compartilhamos sonhos, multiplicamos risadas e bons momentos. Somos mais que amigas. Somos irmãs, irmãs de alma e coração. Nascemos para dividir cada experiência do dia a dia. Tão próximas até nos gestos... as manias se confundem.

Vocês são co-autoras deste trabalho. IMPRESCINDÍVEIS.

À minha querida avó **Iria**, que mesmo ausente estará sempre ao meu lado, orgulhosa pelas minhas conquistas.

Dedico a vocês as minhas vitórias e conquistas!

“Sucesso não é fama, dinheiro e poder. Sucesso é amar a vida. É fazer a diferença, e se divertir com isso. É amar o que você faz. E mais do que isso, é ACREDITAR no que você faz. É trabalhar com as pessoas que você gosta. É encontrar uma maneira de se ligar àqueles que não têm nada em comum. É adormecer e ter a certeza de que você fez o MELHOR que podia. Sucesso é alegria, liberdade e amizade.”

Autor desconhecido.

RESUMO

O objetivo deste trabalho clínico é determinar e comparar o contato proximal estabelecido por restaurações diretas e indiretas do tipo méso-oclusodistais (MOD) em dentes posteriores. Selecionaram-se 36 pacientes, os quais receberam restaurações diretas de resina composta ou indiretas de cerâmica. As restaurações foram confeccionadas com o sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose e resina composta Filtek™ Z350 (n=18) e com cerâmica injetável IPS e.max Press (n=18). Os contatos proximais foram mensurados por meio do aparelho Medidor de Pressão Dental (TPM), antes do tratamento e 48 h após a confecção das restaurações entre os contatos proximais, mesial e distal, do dente restaurado e os do dente adjacente (CP_{MR} e CP_{DR}, respectivamente), assim como o contato proximal mesial do dente adjacente à restauração (CP_M). Como controle, mensuraram-se os contatos proximais no lado contralateral, nas mesmas posições de mensuração. Após a realização das ANOVAs ou ANCOVAs, utilizou-se o Teste *post hoc* de Bonferroni. A comparação dos valores iniciais e finais da força máxima friccional (FMF) em cada grupo, para cada posição, foi realizada por meio do Teste *t* de Student ($p \leq 0,05$). Para os valores finais de FMF entre os grupos verificou-se que na posição de contato proximal distal do dente restaurado (CP_{DR}) as médias obtidas no grupo submetido ao tratamento restaurador com cerâmica e as do grupo controle foram consideravelmente diferentes, porém não diferiram naqueles contatos submetidos à resina composta. Quanto à posição contato proximal mesial (CP_{MR} and CP_M), independentemente do local de mensuração, verificaram-se diferenças estatísticas significativas entre todos os grupos ($p < 0,001$), com destaque para a cerâmica. Portanto, a FMF do contato proximal promovido pelas restaurações diretas e indiretas variou, respectivamente, na posição mesial do dente restaurado entre 1,53 N e 2,70 N e entre 1,47 N e 5,07 N, e na posição distal restaurada, de 1,63 N a 2,07 N e de 1,03 N a 4,50 N. As restaurações cerâmicas promoveram contatos proximais mais justos em relação às resinas compostas. Ainda, as restaurações aumentaram a FMF do contato proximal mesial do dente adjacente à restauração, entretanto nos contatos proximais do lado contralateral constatou-se pouca interferência.

Palavras-chave: Resinas Compostas. Cerâmica. Restauração Dentária Permanente. Materiais Dentários.

ABSTRACT

The purpose of this clinical study was to determine and compare proximal contacts established through direct and indirect mesio-occlusal-distal (MOD) restorations in posterior teeth. Thirty-six patients were selected and received either direct composite resin restorations or indirect ceramic restorations. The adhesive system Scotchbond Multi-Purpose, the composite resin FiltekTM Z350 (n=18) and the IPS e.max Press injectable system (n=18) were used. Mesial and distal proximal contacts of the restored tooth (CP_{MR} and CP_{DR}, respectively) were measured with the Tooth Pressure Meter (TPM) before and 48 hours after treatment. The mesial proximal contact of the adjacent tooth was also assessed (CP_M). Measurements of the proximal contacts in the contralateral side (same positions) were used as a control. Statistical analysis was performed through ANOVAs or ANCOVAs followed by the *post hoc* Bonferroni test; the comparison between the initial and final values of the Maximum Frictional Force (FMF) in each group and position was determined by the Student's *t* Test ($p \leq 0,05$). The FMF values corresponding to the distal proximal contacts of the ceramic treated teeth (CP_{DR}) were considerably different when compared to control measurements, but did not diverge from the composite resin group. Significant statistical differences were found in the mesial proximal contacts of the adjacent tooth measurements (CP_{MR} and CP_M) in all groups ($p < 0,001$). Thus, the FMF values corresponding to the proximal contacts established by direct and indirect restorations varied, respectively, between 1,53 N and 2,70 N and between 1,47 N and 5,07 N in the mesial position of the restored tooth, and between 1,63 N and 2,07 N and between 1,03 N and 4,50 N in the distal position of the restored tooth. Ceramic restorations promoted tighter proximal contacts when compared to composite resins. Additionally, there was an increase in the FMF in the mesial proximal contact of the tooth adjacent to the restoration. However, there was minimal interference in the proximal contacts of the contralateral side.

Keywords: Composite Resins. Ceramics. Permanent Dental Restoration. Dental Materials.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Matriz metálica seccional pré-contornada	121
Figura 2	Grampo de separação Bi-Tine do tipo I	121
Figura 3	Cunha interdental de madeira	121
Figura 4	Aspecto inicial do primeiro molar inferior. Note a sombra escura sob o esmalte evidenciando a presença de cárie	125
Figura 5	Após a confirmação da presença de cárie por meio de radiografias interproximais, realizou-se o acesso ao tecido cariado	125
Figura 6	Remoção do tecido cariado com o auxílio de curetas para dentina	126
Figura 7	Remoção completa do tecido cariado com brocas esféricas em baixa rotação, de tamanho compatível com a cavidade	126
Figura 8	Forma final do preparo cavitário estabelecida apenas pela remoção do tecido cariado	126
Figura 9	Aplicação de ácido fosfórico a 35% para o condicionamento do esmalte e da dentina	127
Figura 10	Lavagem abundante com spray ar/água	127
Figura 11	Secagem da cavidade. Note a proteção da dentina com bolinha de algodão	127
Figura 12	Aplicação do primer com o auxílio de um pincel descartável	128
Figura 13	Aplicação do adesivo	128
Figura 14	Fotoativação	128
Figura 15	Inserção da matriz metálica seccional pré-contornada	129
Figura 16	Colocação da cunha interdental de madeira	129
Figura 17	Aplicação do grampo de separação. Note a adaptação do conjunto matriz, cunha e grampo na região interproximal	129
Figura 18	Inserção do incremento horizontal de resina composta na caixa proximal	130
Figura 19	Inserção do incremento oblíquo	130
Figura 20	Aplicação do terceiro incremento	130
Figura 21	Confecção das faces proximais. Cada face foi restaurada individualmente	130

Figura 22	Aspecto final da restauração de resina composta classe II (MOD)	130
Figura 23	Aspecto inicial do primeiro molar inferior. Note a presença de ampla e insatisfatória restauração de resina composta	132
Figura 24	Remoção da restauração com ponta diamantada esférica em alta rotação	132
Figura 25	Aspecto da cavidade após a remoção da restauração deficiente. Note a pequena espessura do remanescente na região da cúspide mésio-vestibular	132
Figura 26	Preparo cavitário	133
Figura 27	Preparo da caixa proximal	133
Figura 28	Redução da cúspide mésio-vestibular, de forma a propiciar volume e espessura adequados ao material restaurador	133
Figura 29	As paredes do preparo foram refinadas com pontas diamantadas finas	133
Figura 30	Pontas diamantadas extrafinas foram utilizadas para realizar o acabamento do preparo	133
Figura 31	Aspecto final do preparo cavitário da restauração indireta (onlay)	133
Figura 32	Confecção da restauração provisória de resina acrílica	136
Figura 33	Prova da peça cerâmica no modelo de gesso	136
Figura 34	Registro dos pontos de interferência nas regiões proximais pela interposição de um papel articular de carbono entre a peça cerâmica e o dente adjacente	136
Figura 35	Ajuste proximal da peça cerâmica. Toda superfície cerâmica ajustada foi repolida para evitar a propagação de trincas	136
Figura 36	Isolamento absoluto do campo operatório e profilaxia do preparo para a cimentação	136
Figura 37	Aplicação do cimento resinoso e assentamento da peça cerâmica	138
Figura 38	Fotoativação final do cimento resinoso	138
Figura 39	Aspecto após a cimentação adesiva da restauração	138

Figura 40	Aparelho Medidor de Pressão Dental (TPM)	140
Figura 41	Mensuração do contato proximal estabelecido entre a face mesial do dente restaurado e o dente adjacente (CP_{MR})	141
Figura 42	Mensuração do contato proximal mesial (CP_M) do dente adjacente à restauração	141
Figura 43	Tabela do programa marcando os valores máximos e mínimos da mensuração.	142
Figura 44	Gráfico força (N) x tempo (s) da mensuração	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Lista dos critérios de inclusão e exclusão dos pacientes, adaptado de DE SOUZA (2005).	123
-----------------	--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição de sexo e características do tratamento, de acordo com o grupo	146
Tabela 2	Mensurações iniciais da força máxima friccional entre os grupos, de acordo com a posição de mensuração	148
Tabela 3	Mensurações finais da força máxima friccional entre os grupos, de acordo com a posição de mensuração	148
Tabela 4	Médias das diferenças entre a força máxima friccional final e inicial em cada grupo, de acordo com a posição de mensuração	159
Tabela 5	Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de resina composta	207
Tabela 6	Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de cerâmica	209
Tabela 7	Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de resina composta, no lado contralateral	211
Tabela 8	Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de cerâmica, no lado contralateral	213
Tabela 9	Distribuição de sexo, localização do dente na arcada e horário de mensuração para as restaurações de resina composta	215
Tabela 10	Distribuição de sexo, localização do dente na arcada e horário de mensuração para as restaurações de cerâmica	216

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

h	horas
s	segundos
min.	minutos
H₀	hipótese nula
MO	mésio-oclusal
DO	distoclusal
MOD	mésio-oclusodistal
RAI	interface alvéolo-restauração
MEV	microscópio eletrônico de varredura
USPHS	Programa de Estilos de Vida Saudáveis das Corporações Comissionadas do Serviço de Saúde Pública dos EUA - Healthy Lifestyles Program of the Commissioned Corps of the United States Public Health Service
FMF	força máxima friccional
TPM	Medidor de Pressão Dental
CP_{MR}	contato proximal estabelecido entre a face mesial do dente restaurado e o dente adjacente
CP_{DR}	contato proximal estabelecido entre a face distal do dente restaurado e o dente adjacente
CP_M	contato proximal mesial do dente adjacente à restauração
CP_{CMR}	contato proximal estabelecido entre a face mesial do dente restaurado e o dente adjacente, no lado contralateral
CP_{CDR}	contato proximal estabelecido entre a face distal do dente restaurado e o dente adjacente, no lado contralateral
CP_{CM}	contato proximal mesial do dente adjacente à restauração, no lado contralateral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	33
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	39
2.1 CONTATO PROXIMAL	39
2.2 RESTABELECIMENTO DO CONTATO PROXIMAL COM MATERIAIS RESTAURADORES DIRETOS E INDIRETOS	54
2.3 MÉTODOS DE MENSURAÇÃO DO CONTATO PROXIMAL.....	103
3 OBJETIVOS	115
3.1 OBJETIVO GERAL	115
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	115
4 MATERIAL E MÉTODOS	117
4.1 MATERIAL.....	117
4.2 EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS	119
4.3 MÉTODOS.....	121
4.3.1. Seleção dos pacientes.....	121
4.3.2 Descrição dos grupos experimentais.....	124
4.3.3 Restaurações diretas de resina composta.....	125
4.3.3.1 Confeção dos preparos cavitários.....	125
4.3.3.2 Confeção das restaurações.....	126
4.3.4 Restaurações indiretas de cerâmica.....	131
4.3.4.1 Confeção dos preparos cavitários.....	131
4.3.4.2 Confeção das restaurações provisórias, moldagem e cimentação das peças cerâmicas.....	134
4.4 MENSURAÇÃO DOS CONTATOS PROXIMAIS.....	139
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	144
5 RESULTADOS	145
5.1 RESULTADOS	146
6 DISCUSSÃO	151
7 CONCLUSÕES.....	181
REFERÊNCIAS.....	183
ANEXOS.....	193
ANEXO A	195
ANEXO B	199
ANEXO C	201
ANEXO D	203
APÊNDICES - TABELAS	205

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios na confecção de restaurações oclusoproximais é a obtenção de contatos proximais justos e de um contorno proximal anatomicamente correto, que reproduza a superfície original do dente (CHRISTENSEN, 1998; LACY, 1987; LIEBENBERG, 2002). O contato proximal é uma entidade dinâmica, fisiológica e de origem multifatorial, a qual pode ser significativamente influenciada pela localização e tipo de dente (DÖRFER et al., 2000; SABER et al., 2010), horário do dia (DÖRFER et al., 2000), posição postural do paciente (SOUTHARD; SOUTHARD; TOLLEY, 1990), mastigação (KIM et al., 2009), quantidade de abertura bucal (DÖRFER et al., 2000), presença ou não de intercuspidação (VAN BEEK, 1979), apertamento dental (OSBORN, 1961) e instalação de restaurações (DÖRFER et al., 2000; SABER et al., 2010).

A existência de um contato proximal adequado é extremamente importante para a saúde periodontal e para a estabilidade do elemento dental (COSTA et al., 2009; KAMPOUROPOULOS et al., 2010). Ele é responsável pelo equilíbrio mésio-distal da arcada dentária e, juntamente com as cristas marginais, evita injúrias na papila gengival (VIEIRA; LIMA-ARSATU, 2007). Tal fator de proteção ocorre devido ao impedimento físico de impacção alimentar no espaço interproximal, uma vez que a morfologia das faces oclusal e proximal com os dentes adjacentes tem a função de desviar o bolo alimentar para as regiões vestibular, lingual ou para ambas, durante a mastigação. Desse modo, a perda do contato proximal pode ocasionar sérias complicações, como

inclinação dos dentes, distúrbios oclusais relacionados aos dentes antagonistas, problemas periodontais, impacção alimentar, acúmulo de placa bacteriana e lesões cáries (HANCOCK et al., 1980; JERNBERG; BAKDASH; KEENAN, 1983; LATCHAM, 1988; PEUMANS et al., 2001; OH et al., 2004; PRAKKI et al., 2004; VIEIRA; LIMA-ARSATU, 2007). Por outro lado, o excesso de pressão na região interproximal pode resultar em um efeito de cunha e promover movimentos indesejáveis entre os dentes (OH et al., 2004).

A dificuldade na obtenção de um contato proximal firme com resinas compostas tem sido atribuída à inerente contração de polimerização, à técnica incremental e à falta de condensabilidade dos materiais adesivos, à utilização do isolamento absoluto e à espessura do sistema de matriz. Dessa forma, na tentativa de proporcionar contatos proximais mais apertados e anatômicos, diversas técnicas e dispositivos estão disponíveis, tais como formadores de contato (EL-BADRAWY et al., 2003; PEUMANS et al., 2001), matrizes metálicas parciais pré-contornadas (LOOMANS et al., 2006a, 2006b) e matrizes metálicas circunferenciais pré-contornadas utilizadas com um porta-matriz (PEUMANS et al., 2001), que, associados a cunhas de madeira ou elásticas (LOPES, 2007), ou a grampos de separação, ou a ambos, promovem a adaptação da matriz e a separação dental, para propiciar o contorno e o contato proximal funcional. Dessa forma, o aspecto mais importante é a obtenção de uma separação interdental que compense a espessura da matriz e a contração de polimerização da resina composta (LOOMANS et al., 2007b). Ainda, a seleção adequada do sistema de matrizes pode ser uma influência significativa na confecção dos contatos proximais efetivos.

No entanto, em situações clínicas em que as restaurações de resina composta não estão indicadas, a utilização de sistemas cerâmicos indiretos torna-se uma alternativa viável, devido às características de estabilidade química, biocompatibilidade, coeficiente de expansão térmica próximo ao da estrutura dental e maior resistência a compressão e abrasão desse tipo de material. As vantagens evidentes dessas restaurações estão relacionadas à tentativa de superar a contração de polimerização e de viabilizar regimes mais agressivos de polimerização, a fim de melhorar as propriedades físicas do material e de viabilizar um contorno oclusal e proximal adequados. Portanto, trata-se de dois materiais restauradores que apresentam características distintas, as quais podem interferir na confecção dos contatos proximais.

Clinicamente, é difícil quantificar a firmeza de um contato proximal, visto que uma grande variação pode existir entre os indivíduos. Segundo Loomans et al. (2006a), essa diferença pode variar entre 0,10 N e 12,43 N. Portanto, um valor ideal não pode ser estabelecido (LOOMANS et al., 2006a; WIRSCHING et al., 2011). Isso posto, parece difícil determinar clinicamente quão apertado deve estar um contato proximal. Para Melo et al. (2005), um adequado contato proximal é aquele que consegue mimetizar a estrutura dental original e proporcionar um contato fisiológico, anatômico e funcional entre os dentes adjacentes. Portanto, em condições normais, cada paciente apresenta um contato proximal individual, harmônico, que está em equilíbrio na arcada dental. Esse contato é único, diferente entre um paciente e outro, porém dentro de certo intervalo é considerado normal. Dessa forma, tão importante quanto buscar por efetivos contatos proximais mediante diferentes técnicas e materiais restauradores é

analisar a situação de cada paciente anteriormente ao tratamento, para que a confecção de uma restauração altere minimamente esse equilíbrio (LOOMANS et al., 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b).

Nesse contexto, nos estudos clínicos os contatos proximais são mensurados no local do tratamento e nas posições mesial e distal contíguas. Essas avaliações são realizadas antes e imediatamente após o procedimento restaurador (LOOMANS et al., 2006b), uma vez que a justeza do contato proximal após a confecção da restauração deve ser comparável à situação anterior ao tratamento. A qualidade dos contatos proximais pode ser avaliada de acordo com os critérios do Programa de Estilos de Vida Saudáveis das Corporações Comissionadas do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (USPHS), entre eles utilizar um fio dental para avaliar o contato proximal à medida que passa através do espaço interproximal (KLEIN et al., 2002). Outro método foi evidenciado por Peumans et al. (2001) e Dubois, Niles e Boice (1993), em que lâminas metálicas padronizadas de espessuras variadas foram insertas na área interdental. Entretanto, a forma de mensuração mais precisa, confiável e reproduzível consiste na utilização de um aparelho Medidor de Pressão Dental (TPM), pelo qual é registrada a força friccional necessária para remover uma tira metálica de 0,05 mm de espessura do espaço interproximal (DÖRFER et al., 2000; LOOMANS et al., 2006a, 2006b, 2006c).

Como poucos trabalhos têm investigado clinicamente o restabelecimento de um contato proximal efetivo e tendo em vista a importância fisiológica da correta reconstituição interdental, o objetivo deste estudo foi determinar e comparar o contato proximal promovido

por restaurações diretas de resina composta e indiretas de cerâmica em dentes posteriores.

2 REVISÃO DA LITERATURA¹

Várias são as alternativas para restaurar de forma estética e conservadora os dentes posteriores. Entre elas estão as técnicas que permitem a inserção direta da resina composta na cavidade e aquelas em que, para o procedimento indireto, uma etapa laboratorial se faz necessária. Nessas situações, as restaurações indiretas de cerâmica estão indicadas. Entretanto, uma das principais limitações das restaurações oclusoproximais consiste na reconstrução de efetivos contatos proximais. Alguns fatores podem interferir nesse processo, os quais podem estar relacionados com as características individuais dos materiais restauradores selecionados. Dessa forma, esta revisão de literatura evidencia as principais técnicas, procedimentos e materiais diretos e indiretos utilizados para restaurar os contatos proximais em dentes posteriores.

2.1 Contato proximal

O restabelecimento de um contato proximal adequado é um dos principais requisitos para a manutenção da saúde periodontal. Hancock et al. (1980) compararam a integridade dos contatos proximais com o nível de saúde periodontal e com a presença de placa bacteriana e tártaro, lesões cariosas e impacção alimentar. Para a realização desse

¹ Baseada na NBR 10520:2002, da ABNT.

estudo realizaram-se avaliações clínicas de 40 jovens recrutas navais quanto ao índice de inflamação gengival, profundidade de sondagem, acúmulo de placa bacteriana e tártaro, impacção alimentar, presença de lesões cariosas e restaurações defeituosas. Observaram inflamação gengival em quase todas as áreas examinadas e profundidade de sondagem de 4,0 mm ou mais, porque os depósitos de placa bacteriana não eram adequadamente removidos. Ademais, classificaram o quadro clínico de inflamação gengival como grau moderado a severo em mais de 80% das áreas examinadas. As análises não mostraram relação significativa entre o tipo do contato proximal e o índice de inflamação gengival ou a profundidade na sondagem. Entretanto, observou-se uma influência significativa entre a impacção alimentar e o tipo de contato proximal e entre a impacção alimentar e a profundidade a sondagem, reforçando a observação clínica de que a impacção alimentar contribui para a doença periodontal. Concluem que a impacção alimentar está frequentemente relacionada com contatos proximais ausentes.

Jernberg, Bakdash e Keenan (1982) avaliaram o nível periodontal de adultos jovens que apresentavam dentes com contatos proximais abertos. Dessa forma, foram classificados como contatos proximais abertos aqueles que permitiam a passagem livre do fio dental através da área interproximal. Para o estudo registrou-se o índice gengival, a presença de fluido crevicular, a profundidade de sondagem, a perda de inserção periodontal, a presença de debris, tártaro e impacção alimentar. Relataram que nos contatos proximais abertos foram encontrados poucos debris. Porém, observou-se um aumento da profundidade de sondagem e da perda de inserção. Concluem que a impacção alimentar, a profundidade de sondagem, a perda de inserção e

a presença de tártaro estão inter-relacionadas. Além disso, os autores indicam o restabelecimento dos contatos proximais quando da presença da impacção alimentar.

Lacy (1987), em uma análise crítica sobre as restaurações de resina composta em dentes posteriores, afirma que vários problemas estão associados ao uso de compósitos em dentes posteriores, tais como desgaste oclusal, microinfiltração, cáries recorrentes, dificuldades em se obter um contato proximal adequado com o dente adjacente, fraturas de istmo em duas ou três superfícies da restauração, sensibilidade pós-operatória e falta de radiopacidade. Entretanto, muitas dessas dificuldades podem ser solucionadas durante a seleção do material restaurador e com a realização meticulosa da técnica durante o procedimento clínico.

Latcham (1988) relatou uma técnica para restabelecer os contatos proximais que se mantêm persistentemente abertos, por meio da associação de ionômero de vidro reforçado com partículas de prata e amálgama. A técnica foi caracterizada pela colocação do cimento de ionômero de vidro reforçado com prata na porção gengival da caixa proximal anteriormente preparada com um sistema de matriz circunferencial e cunha de madeira. Afirmaram que o cimento de ionômero de vidro em contato com a superfície radicular pode impedir o aparecimento de cáries secundárias e que a radiopacidade dos materiais é semelhante. Ainda, o selamento superior do cimento de ionômero de vidro associado com a durabilidade física do amálgama torna essa manobra clínica viável para a restauração dos contatos proximais abertos.

Cueto Suárez (1996) descreveu uma técnica para a confecção de uma cunha interproximal diretamente na boca do paciente durante os procedimentos clínicos. O objetivo da cunha é evitar a compressão e a tração sobre os tecidos gengivais, já que exerce uma função passiva no espaço interproximal. A cunha convencional é rígida e pode pressionar a papila interdental, produzir sangramento e induzir o fluxo de fluidos gengivais através do isolamento absoluto. Dessa forma, essa nova cunha é apropriada para os procedimentos adesivos, uma vez que permite o controle adequado da umidade, não invade a cavidade a ser restaurada, mantém a matriz em posição e não promove danos aos tecidos moles.

Doukoudakis (1996) apresentou uma técnica para assegurar o restabelecimento do contato proximal de restaurações classe II de resina composta, independentemente do tamanho da cavidade. Para a restauração de cavidades envolvendo duas ou mais faces, o autor sugere a confecção de um cilindro de resina composta, o qual é colocado entre a matriz e as paredes mesial e distal do preparo cavitário. Esse cilindro é capaz de manter a matriz metálica pressionada contra o dente adjacente, por ser utilizado como uma barra. Conclui que com essa técnica é possível diminuir a contração da polimerização que ocorre quando as restaurações de resina composta são realizadas.

Geiger (1997) descreveu três diferentes tipos de tratamento para a restauração de lesões cariosas proximais contíguas, bem como as sequelas clínicas possíveis para cada um deles. A versão 1 consistiu no preparo, aplicação do sistema de matriz e do material restaurador simultaneamente nas duas cavidades. Na versão 2 destacaram-se o preparo e a inserção da matriz de forma simultânea, seguidos da condensação individual do material em cada cavidade. Na versão 3 o

preparo foi simultâneo, porém a inserção da matriz e a restauração das cavidades foram realizadas individualmente. Encontraram-se as seguintes sequelas clínicas para cada versão: para a versão 1 observou-se que a inserção das duas matrizes de uma só vez aumenta em duas vezes o espaço interproximal e não permite a confecção de um contato proximal firme; já na versão 2 a confecção individual da restauração na cavidade adjacente permite sobre-estender a anatomia proximal. Embora permita a formação de um ponto de contato justo, sua localização e forma são imperfeitas e podem resultar em uma condição prejudicial à papila gengival, mudando a forma e a anatomia da área de COL. A versão 3 apresenta a dificuldade de determinar a altura adequada da crista marginal, uma vez que essa manobra é orientada pela crista marginal do dente adjacente. Relataram que o tratamento de lesões cáries contíguas pode ser realizado em sessão simultânea, por permitir a realização de dois ou mais procedimentos sob o efeito de um bloqueio anestésico, economizando o tempo de cadeira e os demais inconvenientes para o paciente. Por outro lado, a fragilidade dessa abordagem está na dificuldade de determinar um alinhamento preciso e correto, o posicionamento da crista marginal, a forma anatômica adequada e a localização do contato proximal. Dessa forma, o procedimento restaurador deve, preferencialmente, ser realizado em consultas separadas, para permitir a confecção de uma restauração de acordo com a forma anatômica original, a qual é importante para a saúde dos tecidos dentais e periodontais.

Baratieri et al. (1998) descreveram em um caso clínico as características, as vantagens e as limitações da aplicação das restaurações de resina composta em dentes posteriores. Afirmaram que

as resinas compostas são materiais restauradores adesivos que representam uma opção de tratamento estético, conferem resistência à estrutura dental enfraquecida e preservam a estrutura dental sadia. Porém, o método de aplicação desse material é sensível à umidade da cavidade bucal e oferece adesão limitada à dentina. Juntamente com o estresse gerado pela contração de polimerização, esses são fatores que podem levar ao insucesso clínico. Enfatizam ainda que a aplicação das resinas compostas em dentes posteriores apresenta restrições como alto coeficiente de expansão térmica, baixo módulo de elasticidade, questionável resistência ao desgaste em situações de estresse oclusal e possibilidade de polimerização incompleta. Os autores acrescentam que a inserção de cunhas interproximais durante o preparo de cavidade pode ser útil, uma vez que promove a separação prévia dos dentes, o que favorece a obtenção do contato proximal e protege o isolamento absoluto e as papilas, impedindo o sangramento gengival, que pode comprometer a aplicação do sistema adesivo. Ressaltam que as matrizes metálicas parciais pré-contornadas associadas aos grampos de separação são adequadas para a confecção do contorno e do contato proximal. A seleção da matriz depende da extensão vestibulolingual da caixa proximal. Sua estabilização com cunhas anatômicas deve ser feita antes da aplicação e da polimerização do sistema adesivo, de modo a evitar o acúmulo de resina fluida adjacente à matriz e no ângulo interno da cavidade.

Christensen (1998) comparou os desafios na confecção das restaurações classe II de resina composta em relação às restaurações de amálgama. Enfatiza que em dentes posteriores as restaurações de resina composta têm sido utilizadas para substituir as restaurações de

amálgama, uma vez que as restaurações adesivas de resina composta preservam a estrutura dental sadia e reforçam o dente restaurado. No entanto, limitações na utilização desse tipo de material restaurador são relacionadas com a dificuldade de obtenção de contatos proximais adequados, desgaste proximal e oclusal, contração de polimerização e sensibilidade pós-operatória. Informa que novos materiais e técnicas restauradoras estão sendo aperfeiçoados para que as restaurações de resina composta em dentes posteriores possam ser aplicadas com confiabilidade.

Sousa (2000) descreveu as características da face proximal dos dentes posteriores, bem como as implicações no diagnóstico das lesões cariosas e as formas de tratamento. Afirmou que a face proximal encontra-se dividida em três áreas: área I: acima da área de contato; área II: área de contato interdental que separa as ameias vestibulares e linguais; e área III: abaixo da área de contato. As áreas I e II apresentam forte atrição mecânica, enquanto a área III apresenta-se coberta total ou parcialmente pela gengiva, dependendo da idade do indivíduo. Observou que as ameias vestibulares e linguais, localizadas lateralmente à área II, são regiões favoráveis para a formação de placa bacteriana e para o início das lesões cariosas. Dessa forma, as lesões cariosas, uma vez instaladas, progridem através dos prismas de esmalte e dos túbulos dentinários, atingindo as partes internas do esmalte e da dentina abaixo da área II, o que pode levar a fratura e a formação de cavidade. Indica para o diagnóstico de cárie nas faces proximais a inspeção visual por meio de um criterioso exame clínico e radiográfico, transiluminação e separação dental. Assim, a busca por meios diagnósticos capazes de detectar as lesões cariosas nos estágios mais precoces viabiliza uma

prática odontológica baseada em procedimentos não invasivos e na realização de restaurações conservadoras, a fim de evitar a remoção desnecessária de tecido dental sadio.

Para Liebenberg (2000b), os principais fatores responsáveis pelo sucesso clínico das restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores são seleção correta do caso, realização cuidadosa do preparo cavitário e execução efetiva dos procedimentos restauradores. Ressalta que a confecção de um contato proximal funcional é relevante, por estar na dependência da escolha adequada do sistema matriz e cunha. Acrescenta que a movimentação dental com cunhas interproximais deve ser maior ou igual à espessura da matriz selecionada. Além da separação dos dentes, a inserção precisa das cunhas garante a adaptação da matriz na margem gengival, região crítica para a integridade interdental. Sugere que os grampos de separação promovem um contato proximal mais consistente, visto que originam uma movimentação dental paralela. Essa separação é facilmente obtida pelas pontas do grampo, que envolvem toda a altura axioproximal da coroa clínica. Porém, esse grampo não está indicado para a restauração de amplos defeitos vestibulolinguais, porque a matriz pode colapsar dentro da caixa proximal. Conclui recomendando a utilização de matrizes metálicas seccionais pré-contornadas associadas aos grampos de separação e suportadas por cunhas de madeira para restaurar cavidades classe II de resina composta.

Dörfer et al. (2001) avaliaram clinicamente a influência do isolamento absoluto na justeza do contato proximal após a confecção de restaurações adesivas de resina composta. Foram confeccionadas 46 restaurações, das quais 35 foram inlays cerâmicos e 11 restaurações

diretas de resina composta. Em seguida, o isolamento absoluto foi aplicado e os dentes foram separados por meio de cunhas de madeira inseridas no espaço interproximal. Para obter o efeito máximo das cunhas, elas permaneceram em posição até a conclusão do procedimento. A resistência do contato proximal foi mensurada imediatamente antes e após a remoção do isolamento absoluto por meio da inserção de uma tira metálica de 0,05 mm de espessura. Observou-se que a justeza dos contatos proximais foi significativamente menor imediatamente após a remoção do isolamento absoluto. Essa redução foi significativamente maior entre os segundos pré-molares e os primeiros molares em comparação com os contatos entre os caninos e os primeiros pré-molares e entre os primeiros e os segundos pré-molares. Recomendam o uso do isolamento absoluto durante a confecção das restaurações adesivas para proporcionar uma adesão adequada entre o dente e o material restaurador. Entretanto, a aplicação do dique de borracha pode tornar mais complicada a obtenção adequada dos contatos proximais.

Newel, John e Kim (2002) descreveram uma técnica de ajuste oclusal para o tratamento da impacção alimentar, que pode ocorrer também na presença de contatos proximais justos. Para o estudo foram selecionados 14 pacientes que apresentavam dentes com impacção alimentar. Com uma ponta diamantada confeccionaram-se sulcos de escape na parte mais alta das cristas marginais, por vestibular e lingual dos dentes adjacentes. Dessa forma, o alimento pode deslizar pelas faces vestibular e lingual, ao invés de ser forçado para dentro do espaço interproximal, através das cristas marginais. Afirmam que o objetivo da técnica é criar sulcos de escape adequados e reduzir as cúspides opostas

proeminentes, além de corrigir as saliências irregulares, uma vez que um dos principais fatores que impedem a penetração dos alimentos no espaço interproximal é a anatomia oclusal. Observou-se uma redução de 80% da impacção alimentar nos pacientes avaliados. Concluem que essa manobra clínica pode eliminar total ou parcialmente a impacção alimentar.

Liebenberg (2002) estudou sobre o desafio de restaurar a superfície proximal com forma, função, contorno e contato com o dente adjacente utilizando resinas compostas diretas. Afirma que o sucesso de uma restauração classe II depende principalmente do acesso operatório, uma vez que o acesso à área proximal é invariavelmente restrito e os procedimentos restauradores devem ser realizados de maneira meticulosa. A seleção da matriz também é relevante, visto que proporciona a contenção do material restaurador dentro da margem cavossuperficial e delimita a forma e o contorno proximais. Para a inserção adequada da matriz, o autor sugere o afastamento dental prévio, caracterizado pela colocação de cunhas de madeira ou pela utilização de grampos de separação. Segundo o autor, estes últimos são capazes de produzir contatos mais consistentes e previsíveis. Além disso, as matrizes apresentam aproximadamente 0,03 mm de espessura, e o espaço compensatório para sua inserção é gerado pela ação da mola do grampo de separação. O autor sugere ainda que, para a realização de contatos proximais previsíveis, é preciso manter a matriz em contato passivo com a superfície do dente contíguo, antes da inserção da resina composta. Acrescenta que um contato proximal preciso é resultado de uma separação dental maior ou igual à espessura da matriz. Embora apresentem um contorno anatômico, as matrizes precisam ser

contornadas manual e cuidadosamente, conforme a configuração fisiológica do contato, para compor o perímetro da restauração. Ademais, sugere que, em restaurações com extenso defeito vestibulolingual, a inserção de cunhas de madeira para estabilizar a matriz deve ser realizada antes da aplicação dos grampos de separação, de forma a evitar o colapso da matriz dentro da cavidade proximal. Conclui que o sucesso com restaurações de resina composta diretas em dentes posteriores é dependente de múltiplos fatores, e o restabelecimento de um contato proximal fisiológico entre as superfícies dos dentes adjacentes é um dos principais requisitos para a integridade interdental.

Papalexiou et al. (2006) investigaram a influência do restabelecimento do contato proximal por meio de procedimentos restauradores e da técnica interface alvéolo-restauração (RAI) na gengiva interproximal (área de COL) e na formação da papila interdental. Para esse estudo selecionaram-se 6 cães, os quais tiveram os dentes molares e pré-molares preparados para os procedimentos cirúrgico e protético, a fim de receber coroas metálicas. As coroas foram cimentadas após 4 semanas do período pós-operatório e, depois de mais 4 semanas, os cães foram sacrificados. Em seguida, os espécimes foram submetidos à análise histológica. As mensurações clínicas revelaram que, no lado submetido ao procedimento restaurador, 4 animais apresentaram um preenchimento completo dos espaços interdentais com a presença de papila gengival, enquanto outros 2 cachorros mostraram uma distância do ponto de contato até a ponta da papila entre 0,02 mm e 0,021 mm. No grupo controle, as papilas foram totalmente reepitelializadas com epitélio queratinizado de forma convexa. O

epitélio completamente coberto pelo tecido conjuntivo mostrou duas projeções epiteliais e uma descamação superficial. Apesar da presença da restauração, a morfologia da área de COL, modificada pela cirurgia pré-protética, não foi alterada, apresentando uma papila convexa com forma triangular e com um epitélio queratinizado. Afirmam que as características anatômicas da área interproximal são dependentes da anatomia e da posição dos dentes e do contato proximal com os dentes adjacentes. Dessa forma, os procedimentos restauradores devem ser realizados em áreas livres de doença periodontal. As técnicas restauradoras podem com frequência danificar a área interproximal, uma vez que a área de COL dificulta os procedimentos de higiene bucal devido a suas características anatômicas e histológicas, onde a presença de um epitélio fino e não queratinizado a torna vulnerável a inflamação quando da presença do biofilme bacteriano. Concluem que o procedimento RAI modifica a área de COL, porque modifica o epitélio não queratinizado e côncavo para um epitélio convexo e queratinizado. Além disso, o restabelecimento do contato proximal por meio de restaurações pode não reverter os resultados obtidos pela técnica cirúrgica, já que os tecidos interproximais permanecem convexos e queratinizados.

Opdam et al. (2004) investigaram *in vivo* o desempenho clínico de restaurações de resina composta em dentes posteriores durante um período de 5 anos. Nesse estudo avaliaram-se todas as restaurações de resina composta classes I e II realizadas por estudantes de Odontologia, do segundo ao quarto ano, da Universidade de Nijmegen. As restaurações foram confeccionadas sob supervisão dos professores da área. Como critério de inclusão na pesquisa os pacientes deveriam

retornar à universidade a cada 6 meses para avaliar a qualidade clínica das restaurações. As principais razões de falhas das restaurações foram a presença de cáries, tratamentos endodônticos, defeitos marginais e contatos proximais insuficientes. Justificaram que a fratura dental não foi o principal motivo das falhas das restaurações, visto que provavelmente os procedimentos adesivos reforçaram a estrutura dental, especialmente nas áreas de cúspides enfraquecidas. A taxa de sobrevivência das restaurações foi de 87% nos 5 anos de avaliação, resultando em uma falha anual de 2,8%. Acrescentaram que geralmente para esse tipo de estudo os pacientes são especialmente selecionados e os procedimentos são realizados por operadores calibrados e experientes. Nessa avaliação todas as restaurações foram realizadas por alunos com experiência clínica limitada. Portanto, o valor da falha anual das restaurações pode ser considerado aceitável. Afirmaram que um grande número de restaurações foi excluído, porque vários pacientes deixaram a universidade em menos de 5 anos. Ademais, alguns pacientes não foram avaliados na data previamente determinada. Outra limitação foi a metodologia utilizada para a avaliação das restaurações. Os critérios USPHS, comumente selecionados para esse tipo de estudo, não foram empregados. Portanto, todos esses fatores podem ter influenciado positivamente nos resultados alcançados.

Oh et al. (2006) investigaram a relação entre o padrão de contato oclusal e a justeza do contatos proximais por meio de dispositivo que mensura a tensão do contato proximal em repouso e durante o apertamento dental. Para esse estudo selecionaram-se 20 adultos jovens que apresentavam todos os dentes em oclusão, as superfícies proximais entre o segundo pré-molar e o primeiro molar

superior e inferior hígidas, não utilizaram aparelho ortodôntico e não havia impacção alimentar, doença periodontal e desordens temporomandibulares. A justeza do contato proximal foi mensurada entre o segundo pré-molar e o primeiro molar durante o apertamento, com um nível de 50% de contração máxima do músculo masseter. Uma silicona (GN-I CAD Silicone) para impressão foi utilizada para realizar um registro interoclusal de cada paciente para análise em um sistema de processamento de imagem. Os pacientes foram classificados de acordo com os diferentes tipos de padrão oclusal: tipo A: contato entre a vertente interna da cúspide vestibular superior e a vertente externa da cúspide vestibular inferior; tipo B: contato entre a vertente interna da cúspide lingual superior e a vertente interna da cúspide vestibular inferior; e tipo C: contato entre a vertente externa da cúspide lingual superior e a vertente interna da cúspide lingual inferior. Consideraram-se adequados os contatos proximais que permitiram a passagem com alguma resistência da tira metálica com 0,05 mm de espessura. Os resultados demonstraram que o grupo experimental com padrão do tipo B apresentou contatos proximais mais fracos na maxila. Na mandíbula, não foram detectadas diferenças significativas, devido ao fato de que a movimentação dos dentes durante o apertamento é menor nos molares inferiores do que nos molares superiores, devido à quantidade de osso esponjoso. Enfatizam que durante o apertamento dental o padrão de contato oclusal promove influência significativa na justeza do contato proximal. Portanto, a justeza do contato proximal aumenta à medida que a força de apertamento aumenta. Isso ocorre provavelmente em função da intrusão do dente no alvéolo.

Lopes (2007) enfatiza que uma das limitações na confecção de restaurações classe II de resina composta é a obtenção de um contato proximal efetivo. Vários dispositivos estão disponíveis, como formadores de contato, *inserts* cerâmicos e matrizes metálicas parciais pré-contornadas. Entretanto, as cunhas elásticas representam uma nova alternativa para eliminar o problema, visto que apresentam melhor adaptação da matriz junto ao ângulo cavossuperficial vestibular e linguopalatal, e são materiais de simples aplicabilidade e de baixo custo.

Farias et al. (2007) avaliaram a condição periodontal de superfícies interproximais restauradas com resina composta em comparação com faces não restauradas, por meio de avaliação clínica e radiográfica. Para o estudo foram examinadas, em 65 pacientes, 145 superfícies restauradas e 145 não restauradas. Observou-se que a maioria das restaurações (54,3%) exibiram alterações radiográficas, as quais apresentavam excesso ou falta de material restaurador, sangramento gengival e mostravam profundidade de sondagem superior a 3,0 mm. Indicaram que para as restaurações que envolvem a área interproximal, as inter-relações entre os tecidos dentais e periodontais devem ser efetivas para garantir o controle da placa bacteriana e a manutenção da saúde, a fim de proporcionar longevidade à restauração, já que o acúmulo de placa pode ocorrer na presença de restaurações subgengivais e nas situações onde há excesso ou falta de material restaurador. Portanto, uma relação saudável entre a restauração e o periodonto deve ser o objetivo final de qualquer procedimento clínico.

Kim et al. (2009) examinaram a influência das modificações posturais na justeza do contato proximal. Para o estudo foram selecionados 12 adultos jovens que apresentavam uma situação oclusal

normal e não exibiam restaurações com envolvimento proximal. Os contatos foram mensurados pela inserção constante de tiras metálicas nos espaços interproximais dos caninos aos segundos molares, em ambos os arcos. As mensurações foram obtidas inicialmente na posição vertical, em seguida na posição supina e, finalmente, na posição vertical. Todas as medidas foram repetidas após um período de 2 h. Observou-se uma redução na justeza do contato proximal quando a posição postural passou de vertical para a supina. Já quando a postura foi alterada de supina para vertical um aumento foi verificado. Uma alteração significativa foi encontrada em todas as áreas, exceto entre os caninos e os pré-molares na maxila e entre os primeiros e os segundos molares na mandíbula. Afirmam que a mensuração do contato proximal é mais acurada quando é realizada em uma sessão subsequente ao tratamento odontológico do que na mesma sessão, após a uma longa consulta clínica. Concluem que a resistência do contato proximal é influenciada pela posição postural.

2.2 Restabelecimento do contato proximal com materiais restauradores diretos e indiretos

Dragan (1986) descreveu uma técnica simples e eficaz para restabelecer os contatos proximais com restaurações de resina composta. Afirmar que é essencial conhecer as diferenças entre as propriedades físicas dos materiais restauradores. O amálgama pode ser condensado dentro da cavidade, contra a matriz metálica. Já a resina composta é inserida na cavidade e pode ser moldada para adquirir sua forma final

antes de ser fotoativada. Indica matrizes finas e cunhas interproximais anatômicas para obter contatos proximais justos com as resinas compostas.

Eli et al. (1991) relataram os princípios e as aplicações das cunhas interproximais durante os procedimentos restauradores em dentes posteriores. Enfatizam que a forma, o tamanho, o ângulo de convergência, a largura da base gengival, a altura e a direção de inserção das cunhas influenciam diretamente na confecção dos contatos proximais, na preservação da estabilidade do arco e na saúde gengival. Os autores concluem que a seleção apropriada das cunhas assim como seu correto posicionamento são fundamentais na prevenção das iatrogenias periodontais associadas às restaurações de resina composta, uma vez que a adaptação da matriz metálica na porção gengival é dependente da correta inserção das cunhas. Ademais, tamanhos e formas variados de cunhas podem ser encontrados, e o efeito delas no contorno e no contato proximais deve ser cuidadosamente avaliado antes da inserção do material restaurador.

Barnes et al. (1991) examinaram clinicamente 33 restaurações com a resina composta Ful-Fil (Dentsply/Caulk, Milford, DE, EUA) em cavidades do tipo classe I e II de acordo com os critérios USPHS pela técnica direta e indireta, imediatamente após a confecção das restaurações, 6 meses, 5 e 8 anos. Os resultados demonstraram que após 8 anos, 23 restaurações foram consideradas clinicamente aceitáveis, 7 inaceitáveis e 3 não foram avaliadas. Portanto, observou-se uma taxa de sucesso de 90% e 77% em 5 e 8 anos respectivamente. Da mesma forma, para as cavidades classe II foi observado que 56%/33% das restaurações apresentaram contatos proximais fortes, 45%/44% tiveram

contatos proximais fracos, e 0%/22% não apresentaram contato proximal. Esses resultados refletem a sensibilidade do sistema de avaliação direta por meio do exame visual. Sugerem que na presença de contatos proximais abertos uma avaliação táctil com uso de um fio dental deve estar incluída. A radiopacidade do material facilitou o diagnóstico de cárie secundária nas consultas de reavaliação onde radiografias interproximais foram realizadas. Confirmaram que o desgaste do material restaurador é maior quanto mais posterior estiver localizada a restauração no arco dental. Além disso, as restaurações que apresentam grandes extensões estão mais susceptíveis ao desgaste, uma vez que são submetidas a uma força oclusal maior. As restaurações menores não suportam contatos funcionais e, portanto, estão protegidas do atrito pela estrutura do dente adjacente. Evidenciaram que o material restaurador apresentou um desempenho clínico satisfatório durante o período de tempo avaliado. Ainda, enfatizaram que o desempenho das restaurações de resina composta é dependente da seleção do paciente, do tamanho e da localização da restauração, e da técnica de inserção do material restaurador.

Rada (1993) apresentou uma técnica restauradora que minimizaria as dificuldades inerentes às restaurações classe II de resina composta. Indicou a utilização de *inserts* cerâmicos cônicos para a caixa proximal e cilíndricos para o preparo oclusal, durante a inserção incremental do material restaurador na cavidade. Afirmou que, independentemente da configuração da cavidade, deve ser selecionado o *insert* de maior tamanho para permitir o máximo de deslocamento do material dentro dela. Esses dispositivos são equivalentes à estrutura dental e à cor da resina composta, são biocompatíveis e radiopacos.

Ainda, permitem a obtenção de contatos proximais firmes, reduzem o desgaste oclusal, permitem compensar a contração de polimerização e consequentemente a microinfiltração marginal e a sensibilidade pós-operatória.

Slone (1994) apresentou um novo instrumento formador de contato e descreveu sua técnica de aplicação para a confecção de contatos proximais em restaurações classe II de resina composta. Esse formador de contato foi desenvolvido com material transparente e é inserido na cavidade antes da fotoativação do primeiro incremento de resina composta. Está indicado para os casos em que a caixa proximal apresenta tamanho médio, uma vez que medidas maiores proporcionariam um desafio clínico durante o procedimento restaurador. Além disso, permite ao operador empurrar a matriz contra o dente adjacente e provocar uma separação adequada entre os dentes, viabilizando a obtenção de um contato proximal desejável. Essa força produzida pelo instrumento é gerada na localização exata do ponto de contato. Conclui que, em função das propriedades das resinas compostas, a forma interproximal em restaurações classe II é totalmente dependente da forma e da posição da matriz utilizada. Ainda, a aplicação desse instrumento possibilita que esses dois fatores permaneçam sob o controle direto do operador.

Lacy (1996) estudou a associação de dois dispositivos na obtenção de um contato proximal adequado em restaurações posteriores de resina composta. Para a realização desse trabalho executou-se um procedimento clínico que evidenciava a substituição de uma restauração disto-oclusal (DO) de amálgama. Dessa forma, uma matriz seccional pré-contornada, biplanar e côncava (Palodent, Darway, San Mateo, CA,

EUA) foi posicionada e estabilizada com uma cunha de madeira. O grampo de separação Bi-Tine não foi utilizado, porque interferiria na colocação da cunha e impediria o livre movimento da matriz. Após os procedimentos adesivos, a primeira camada de resina composta foi inserida e condensada para garantir a completa adaptação na parede gengival e nos ângulos internos. Em seguida, a ponta com luz Light-Tip (Denbur, OakBrook, IL, EUA) foi inserida dentro da cavidade para pressionar a matriz contra o dente adjacente. Outros incrementos de resina composta foram necessários para completar a restauração. Os resultados demonstram que o uso de matriz metálica seccional é um dos pré-requisitos necessários para a obtenção de um contato proximal firme e consistente nas restaurações classe II de resina composta. O autor conclui que a durabilidade limitada das restaurações de resina composta está relacionada à sensibilidade pós-operatória, à infiltração marginal, às cáries recorrentes e à dificuldade na obtenção de contatos proximais adequados. Entretanto, muitos desses problemas podem ser superados utilizando-se adequadamente o material restaurador selecionado e respeitando-se um meticuloso protocolo clínico.

Dietschi e Herzfeld (1998) avaliaram as adaptações externa e interna de restaurações classe II por meio de microscópio eletrônico de varredura (MEV). Foram confeccionados preparos do tipo MOD com margens proximais localizadas acima e abaixo da junção amelocementária. As cavidades foram restauradas com resina composta pelas técnicas direta e indireta. Realizaram-se as avaliações após a termociclagem. As restaurações indiretas mostraram melhor adaptação marginal e proximal em relação às resinas compostas diretas,

especialmente quando confeccionadas em situações críticas e com margens proximais extensas.

Liebenberg (1999) examinou as variáveis relacionadas à integridade interproximal e evidenciou as técnicas que podem assegurar a longevidade das restaurações indiretas de cerâmica. O restabelecimento da morfologia e da resistência original, bem como a adaptação interna e externa são fatores importantes quando restaurações em dentes posteriores estão indicadas. Afirmou que a longevidade da restauração e a saúde gengival são dependentes da integridade interproximal. Sugere que o excesso de cimento resinoso das margens do preparo deve ser removido, uma vez que a integridade interproximal está diretamente relacionada com a capacidade do paciente em manter a área proximal livre de placa bacteriana. A face mesial do primeiro pré-molar superior apresenta a área interproximal côncava, a qual é distinta da morfologia dos demais dentes e, dessa forma, não permite o alcance completo do fio dental. O fio atinge adequadamente apenas as áreas convexas e planas, o que limita a remoção de excessos. Indica também o uso de um fio dental do tipo super-floss na área interproximal durante a cimentação das peças e afirma que as tiras interdentais de óxido alumínio e de diamante podem comprometer a integridade da área interdental. Para a cimentação de múltiplas restaurações, o autor sugere a cimentação individual, para permitir a remoção do cimento resinoso de cada peça separadamente. A sequência de cimentação deve ser realizada de forma que a última restauração a ser cimentada seja selecionada entre aquelas que possuem a área interproximal plana ou convexa, onde o fio dental super-floss pode ser aplicado para facilitar a remoção dos excessos de cimento resinoso.

Scheibenbogen-Fuchsbrunner et al. (1999) examinaram 43 restaurações diretas e 45 indiretas de resina composta por um período de 2 anos. Foram utilizados três compósitos híbridos: Tetric (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Blend-a-lux (Procter & Gamble, Schwalbach, Alemanha) e Pertac-Hybrid Unifil (ESPE, Seefeld, Alemanha). As restaurações foram confeccionadas por 9 estudantes de Odontologia sob a supervisão de um cirurgião-dentista experiente. Os critérios USPHS modificados foram utilizados para a análise. Um total de 93% de restaurações indiretas e 90% das diretas apresentaram desempenho clínico aceitável. As restaurações indiretas apresentaram melhor forma anatômica e, como consequência, melhor contato proximal em relação às diretas, provavelmente devido à alta resistência ao desgaste conferida pelas propriedades do material. Os pré-molares revelaram melhor integridade marginal e menor sensibilidade pós-operatória, visto que nesses dentes as cavidades são menores, o efeito das forças da mastigação são de menor intensidade e o acesso para o tratamento é melhor. Afirmaram que os ensaios clínicos requerem critérios objetivos, relevantes e confiáveis para indicar o desempenho clínico das restaurações. Entretanto, nesse estudo o número elevado de operadores e o nível de experiência deles aumentam a possibilidade de viés na avaliação clínica das restaurações.

Wassel, Walls e McCabe (1999) determinaram o desempenho clínico de restaurações de resina composta confeccionadas pela técnica direta e indireta durante 5 anos. Para o estudo, 100 restaurações foram realizadas com a resina composta híbrida Coltène Brilliant Dentin (Coltène, EUA, Nova York) e avaliadas por meio dos critérios USPHS, radiografias interproximais e mensuração indireta do desgaste

oclusal. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no desempenho clínico das restaurações executadas pelas técnicas avaliadas no estudo. A presença de cárie secundária foi diagnosticada em apenas uma restauração. Entre 3 e 5 anos, observaram-se sinais de descoloração e desadaptação marginal e de rugosidade superficial. Entretanto, não houve alteração de cor, modificações no contato proximal (90% dos contatos proximais não apresentaram perdas consideráveis) e no nível gengival. Além disso, na caixa proximal 3 restaurações apresentaram subcontorno, possivelmente em função de problemas encontrados na adaptação da matriz ou de falhas durante a remoção dos excessos de material restaurador na parede cervical. Nesses casos, não foi possível restabelecer um contorno proximal adequado. Ademais, para ambas as restaurações não foram observadas diferenças significativas em relação ao desgaste, uma vez que os dados obtidos apresentaram-se lineares, com uma média anual de 34 μm . Tanto as restaurações diretas como as indiretas cumpriram os requisitos mínimos necessários de acordo com as especificações da ADA para as restaurações em dentes posteriores. Ainda, a técnica indireta não proporcionou nenhuma vantagem em relação ao método direto. É interessante considerar que os critérios utilizados para avaliar as falhas das restaurações e os períodos de reavaliação podem variar entre os estudos.

Gomes et al. (1999) descreveram, por meio de um caso clínico, a aplicação de um novo sistema de matrizes para restaurações adesivas diretas em dentes posteriores. Apontaram o sistema Unimatrix (TDV, Pomerode, Santa Catarina, Brasil) como ideal para o restabelecimento do contorno e contato proximal com o dente adjacente. Mostraram que

as matrizes metálicas são eficientes para as restaurações oclusoproximais, enquanto as matrizes de poliéster dificultam a técnica restauradora e não são capazes de eliminar os efeitos nocivos da contração de polimerização. Portanto, sugerem a utilização de matrizes metálicas finas.

Bagby et al. (2000) compararam *in vitro* o contato proximal de restaurações classe II confeccionadas com duas resinas compostas híbridas: Herculite (Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI, EUA) e Pyramid Enamel (Bisco Inc., Schaumburg, IL, EUA); dois compósitos de alta viscosidade: Alert (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT, EUA) e SureFil (Dentsply/Caulk, Milford, DE, EUA); e o amálgama Tytin (Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI, EUA). As cavidades foram preparadas com uma caixa proximal ampla para desafiar a capacidade do material restaurador em estabelecer um contato proximal adequado. Em seguida, realizou-se uma moldagem do quadrante do dente a ser restaurado com silicone de adição, e o modelo foi vazado com resina acrílica autopolimerizável. Para realizar as restaurações, utilizaram-se o retentor AutoMatrix II e o porta-matriz Tofflemire, associados às matrizes metálicas de aço inoxidável correspondentes. As resinas compostas foram inseridas em três incrementos e fotoativadas individualmente por 20 s. Para a análise dos resultados selecionaram-se 3 restaurações de cada material. Elas foram seccionadas no sentido mésio-distal e classificadas quanto à presença de porosidade e adaptação nas paredes da cavidade. As fendas foram mensuradas em intervalos de 0,125 mm, com um manômetro automático. Os resultados demonstraram que não se encontrou nenhuma diferença em relação à adaptação do material. Porém, as restaurações de

amálgama e da resina composta Alert apresentaram menor porosidade do que os compósitos Herculite e Pyramid, os quais, por sua vez, mostraram menor porosidade do que a SureFil. O tipo de matriz selecionada não teve influência estatisticamente significativa na obtenção dos contatos proximais. Contatos proximais pobres foram encontrados em todos os compósitos, exceto nas restaurações de amálgama confeccionadas. Concluem que, com a utilização das resinas compostas de alta viscosidade, os contatos proximais são mais fortes do que quando os compósitos híbridos são utilizados.

Liebenberg (2000a) descreveu sobre os materiais e as técnicas envolvidos nas restaurações diretas de resina composta. Afirma que a superfície proximal apresenta uma anatomia limitada, o que confere um difícil acesso para a realização de uma restauração direta, visto que a integridade interdental depende da colocação cautelosa do sistema de matriz. Revela ainda que o grampo de separação Bi-Tine do sistema de matriz Palodent (Darway, San Mateo, CA, EUA) e o grampo G do sistema de matriz Composi-Tight (Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA) permitem uma separação dental previsível. Esses grampos adaptam e estabilizam a matriz contra o dente adjacente, bem como permitem uma separação entre os dentes para compensar a espessura da matriz. Apesar do contorno anatômico individual, as matrizes devem ser brunidas de acordo com a configuração fisiológica do contato, por meio da ação de um brunidor. O autor afirma que é preferível formar o perímetro final da restauração com o auxílio de matrizes maleáveis do que recontornar a resina composta polimerizada por meio de pontas ou discos. Em sua conclusão assegura que o uso da

matriz metálica seccional pré-contornada do sistema Palodent facilita a formação de uma superfície proximal fisiológica.

Raskin et al. (2000) avaliaram clinicamente uma resina composta fotopolimerizável, híbrida, radiopaca e com indicação para o uso em dentes posteriores (Occlusin, ICI Dental, Macclesfield, Reino Unido e GC Dental, Tóquio, Japão) e compararam o desempenho clínico das restaurações confeccionadas com isolamento absoluto do campo operatório ou relativo. Para o estudo foram confeccionadas 100 restaurações, nas quais 52 preparos foram protegidos da contaminação pela utilização de roletes de algodão e sugadores descartáveis, e os 48 preparos restantes foram realizados com dique de borracha. As restaurações foram avaliadas utilizando-se os critérios modificados de USPHS após 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 10 anos. Os resultados mostraram um desempenho clínico satisfatório das restaurações confeccionadas sem e com dique de borracha, depois de 10 anos de avaliação. Para o contato proximal os resultados foram classificados como aceitáveis, porém pequenas alterações na anatomia proximal foram observadas, visto que as falhas podem ocorrer pelo desgaste oclusal e proximal em função do desgaste do material restaurador ao longo de tempo. Para o critério isolamento do campo operatório não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para cada um dos dados avaliados. Concluem que o comportamento clínico das restaurações confeccionadas sob isolamento relativo não foi significativamente diferente do comportamento daquelas realizadas utilizando o dique de borracha.

Peumans et al. (2001) avaliaram *in vitro* a influência do tipo de resina composta (convencional ou de alta viscosidade) e do sistema de

matriz na qualidade do contato proximal de restaurações classe II de resina composta. Para a realização desse estudo foram confeccionadas cavidades DO com medidas padronizadas em 170 dentes (segundo pré-molar superior direito). As restaurações foram confeccionadas por dois profissionais, os quais realizaram 85 restaurações. Para a primeira parte desse estudo foram testadas as resinas compostas Z100 (3M, St. Paul, MN, EUA) e Solitaire (Hereaus Kulzer, Wehrheim, Alemanha), e os sistemas de matrizes Caulk AutoMatrix (Dentsply/Caulk, Milford, DE, EUA), Palodent (Darway, San Mateo, CA, EUA) e Lucifix (Hawe Neos Dental, Gentilino, Suíça). Os sistemas AutoMatrix e Lucifix foram utilizados com e sem o instrumento formador de contato Belvedere (American Eagle Instruments, Missaula, MT, EUA). Dessa forma, 80 dentes foram preparados e subdivididos em 8 grupos. As resinas compostas Z100 e Solitaire foram utilizadas com cada sistema de matriz; e a Z100 foi usada com os sistemas de matriz AutoMatrix e Lucifix em combinação com o formador de contato. A segunda parte do estudo foi desenvolvida com as resinas compostas SureFil (Dentsply, York, PA, EUA) e P60 (3M, St. Paul, MN, EUA). A resina composta Z100 foi usada como grupo controle e representou as resinas compostas convencionais. Assim, 90 dentes foram preparados e subdivididos em 9 grupos. Os compósitos Z100, SureFil e P60 foram utilizados com os três sistemas de matrizes. Cada operador confeccionou 5 restaurações para cada grupo. Cunhas interdentaes de madeira (Hawe Neos Dental, Gentilino, Suíça) foram utilizadas com todas as matrizes, para evitar a formação de excessos na margem gengival. As cavidades foram restauradas por meio da técnica incremental. A justeza do contato proximal foi avaliada de acordo com os seguintes critérios: a) diâmetro

máximo méso-distal (M-D) mensurado em cada dente com um micrômetro digital (Mitutoyo MFG Co., Shiba 5-chome, Minato-Ku, Tóquio, Japão). Para que a mensuração do diâmetro fosse obtida sempre na mesma altura, entre o terço médio e o oclusal, os dentes foram inseridos em uma matriz de silicone; e b) tiras metálicas padronizadas. Os resultados confirmam que a qualidade da área de contato proximal em restaurações classe II de resina composta é influenciada pelo tipo de sistema de matriz utilizado. A matriz do sistema Palodent apresentou um desempenho superior na confecção do contato proximal. A resina composta de alta viscosidade P60 apresentou melhores resultados do que a SureFil e a Z100 quando os sistemas AutoMatrix e Lucifix foram utilizados. Concluem que o tipo de resina composta não influencia significativamente no restabelecimento do contato proximal quando a matriz do sistema Palodent é utilizada.

Francci et al. (2002) descreveram, por meio de um caso clínico, uma técnica para a reconstituição do contorno e do contato proximal de restaurações classe II utilizando uma resina composta condensável (P60, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). A técnica indica o uso de uma matriz metálica seccional (Dentsply, Caulk, Milford, DE, EUA) e de cunhas de madeira, para favorecer o contorno e contato proximal com o dente adjacente, bem como viabilizar a adaptação cervical. Afirmaram que as matrizes metálicas podem ser brunidas contra o dente adjacente, enquanto as matrizes do tipo Mylar, em função de sua dificuldade de inserção na cavidade, podem aumentar a possibilidade de sobrecontornos e favorecer o acúmulo de placa bacteriana. Assim, a adaptação da matriz na cavidade e o correto afastamento dental são imprescindíveis para a confecção do contato proximal. Ainda, o

primeiro incremento de resina composta foi aplicado na parede gengival da caixa proximal. Após sua fotopolimerização, a matriz foi removida, a fim de transformar a cavidade classe II em uma classe I e permitir o acesso direto para a fotoativação. Essa técnica permitiu a confecção de um contato e contorno proximais adequados, uma vez que as resinas compostas condensáveis são materiais menos pegajosos, o que facilita sua inserção e adaptação na cavidade. Outra vantagem é a exposição completa à luz, pois a matriz metálica foi removida durante o procedimento restaurador.

Klein et al. (2002) estudaram *in vitro* a influência de diferentes materiais e técnicas na resistência do contato proximal em restaurações de resina composta em dentes posteriores. Para esse estudo foram confeccionadas 360 cavidades méso-oclusais (MO) em primeiros molares inferiores direitos. O preparo das cavidades foi realizado de forma padronizada e apresentava a caixa proximal com 6,7 mm de extensão vestibulolingual, 7,0 mm, ocluso-gengival, e 1,3 mm, méso-distal. A caixa oclusal apresentava 2,5 mm de extensão vestibulolingual; 4,0 mm de profundidade; e 6,5 mm de extensão méso-distal. Antes do procedimento restaurador, os dentes preparados foram inseridos em um alvéolo equipado apicalmente com um sistema de ancoragem que permitia certa mobilidade dental, simulando a movimentação dental fisiológica. Os dentes foram divididos em 8 grupos. No grupo 1 (grupo controle) os espécimes foram restaurados com amálgama (Dispersaloy, De Trey Dentsply, Konstanz, Alemanha). Nos grupos 2 a 7 as cavidades foram preenchidas com resina composta de baixa viscosidade (Tetric Flow, Vivadent, Schaan, Liechtenstein), média (Tetric Ceram, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e alta (Solitaire, Heraeus Kulzer, Wehrheim,

Alemanha). O grupo 8 consistiu de um dente não preparado, que foi considerado como segundo grupo controle. As restaurações foram confeccionadas pela inserção de um incremento único, e a fotoativação foi realizada por 120 s (Heliolux, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ou pela colocação de incrementos de 2,0 mm de espessura e pela fotoativação individual de 60 s (Heliolux, Vivadent, Schaan, Liechtenstein). O contato proximal foi quantificado pela mensuração da força máxima necessária para passar o fio dental no espaço interproximal por meio de uma máquina de testes universal (Zwick 1120, Zwick, Ulm, Alemanha). Para a realização do teste selecionou-se um único tipo de fio dental, do mesmo fabricante e número de série. A cada mensuração um novo pedaço de fio dental era utilizado. Os ajustes do fio dental no manequim, bem como a orientação do movimento, a velocidade e a angulação foram padronizados. Os resultados mostraram que a resistência do contato proximal variou entre os compósitos híbridos de diferentes viscosidades e está na dependência da técnica de inserção. Concluem que a utilização da técnica incremental resulta em contatos proximais estatisticamente mais fortes em relação à técnica de incremento único e que as resinas compostas de alta viscosidade não oferecem melhores resultados do que as de média viscosidade. Além disso, a modificação nas partículas de carga da resina composta aperfeiçoa a manipulação do material, porém não promove significativamente um contato proximal mais justo.

Mullejans et al. (2003) compararam *in vitro* a formação de fendas marginais em restaurações classe II de resina composta utilizando dois diferentes sistemas de matrizes: metálica e transparente. Para o estudo foram selecionados 60 dentes humanos, não cariados e

recém-extraídos. Os dentes foram limpos, armazenados em solução salina por 3,5 meses e preparados com cavidades mésio-oclusais (MO) com 3,0 mm de largura e com a margem gengivoproximal localizada de 1,0 mm a 1,5 mm abaixo da junção amelocementária. Cada dente foi montado entre dois dentes artificiais em um modelo de gesso, de forma a simular a configuração geométrica proximal. Os espécimes foram divididos em 6 grupos (n=10): nos 3 primeiros grupos as restaurações foram confeccionadas utilizando-se matriz metálica (Hawe-Tofflemire, Hawe Neos 1002, Bioggio, Suíça) e cunha de madeira (Hawe Neos 803, Bioggio, Suíça), e nos outros 3, foram restaurados com matriz transparente (Hawe-Lucifix, Hawe Neos 778, Bioggio, Suíça) e cunha reflexiva (Hawe-Luciwedge, Hawe Neos 790, Bioggio, Suíça). Para os procedimentos restauradores foram utilizadas três diferentes combinações: resina composta híbrida (Tetric, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) com o sistema adesivo Syntac Classic (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein); resina composta *flowable* (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) com o sistema adesivo Syntac Classic (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein); e compômero (Dyract AP, Caulk, Milford, DE, EUA) com o sistema adesivo Prime & Bond NT (Caulk, Milford, DE, EUA). As restaurações foram avaliadas por meio de um microscópio eletrônico de varredura (MEV). Observou-se que o uso das matrizes transparentes resultou em uma quantidade de excesso de material nas margens da restauração significativamente maior do que quando as matrizes metálicas foram utilizadas, visto que sua natureza instável torna mais difícil desenhar a forma proximal dos dentes. Ademais, as matrizes transparentes foram associadas às cunhas reflexivas, que são extremamente duras e, portanto, permitem a

adaptação entre a matriz e o dente em um único ponto. Assim, a formação de amplas fendas torna-se inevitável. Os resultados demonstram que não existe diferença estatisticamente significativa entre os materiais restauradores quando a mesma matriz é utilizada. Porém, todos os compósitos examinados proporcionaram a formação de excessos marginais. Concluem que a seleção do tipo de matriz exerce uma forte influência na formação das fendas marginais. Ainda, o uso de uma matriz metálica associada às cunhas de madeira para as restaurações oclusoproximais de resina composta pode reduzir significativamente a formação de excessos marginais.

El-Badrawy et al. (2003) avaliaram *in vitro* a qualidade do contato proximal de restaurações de resina composta em dentes posteriores utilizando quatro técnicas restauradoras. Para o estudo selecionaram 75 dentes artificiais e prepararam cavidades mésio-oclusodistais (MOD). O preparo foi confeccionado com um istmo correspondente à metade da distância intercuspidéa. A parede pulpar apresentava 2,5 mm de profundidade, e o término cervical da caixa proximal ficou 0,5 mm acima da junção amelocementária, com um afastamento de 1,5 mm do dente adjacente. Os dentes foram divididos em 5 grupos. No grupo 1, os dentes foram restaurados com a matriz metálica circunferencial associada ao porta-matriz Tofflemire (Dixieland Band Getz, Prestige Dental Products, Bradford, Reino Unido). No grupo 2, utilizou-se um acessório especial em forma de cone (Bisco Dental Products, Schaumburg, IL, EUA), que conecta o cabo a uma unidade de luz. No grupo 3, foi utilizado o instrumento Contact Pro (London Clinical Research Association, Ontário, Canadá). No grupo 4, um *insert* de vidro ceramizado L2 Beta-Quartz (Lee Pharmaceuticals

Company, South El Monte, CA, EUA) foi usado para exercer pressão na área de contato. As restaurações dos grupos 1, 2, 3 e 4 foram realizadas com o sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose Plus e com a resina composta Z100 (3M, St. Paul, MN, EUA). O grupo 5 foi restaurado com amálgama (Permite C, Southern Dental Industries GmbH, Cologne, Alemanha) e foi utilizado como grupo controle. Determinou-se a avaliação do contato por meio da comparação simulada de contatos proximais com quatro manequins dentais. Cada manequim representava um tipo de contato proximal: contatos ausentes, contatos muito justos, contatos pouco justos e contatos fracos. As restaurações foram cuidadosamente cobertas com um produto opaco, exceto na área de contato, com o objetivo de ocultar o tipo de restauração e viabilizar a análise. As avaliações foram executadas por três operadores independentes, com o auxílio de um fio dental. Nos casos de discordância, eram realizadas avaliações coletivas. Embora os resultados mostrem que as restaurações de amálgama apresentam uma alta porcentagem de contatos proximais aceitáveis, uma vez que esse material pode ser condensado dentro da cavidade, quando a mesma técnica foi aplicada com resina composta, todos os contatos foram julgados inaceitáveis. O uso de *inserts* resultou em maior quantidade de contatos proximais aceitáveis, visto que são materiais rígidos usados para pressionar a área de contato e, dessa forma, passam a fazer parte integrante da restauração, estabelecendo um contato adequado. Concluem que o uso desses dispositivos é recomendado para a obtenção de contatos proximais adequados em restaurações amplas de resina composta em dentes posteriores.

Calixto et al. (2003) demonstraram clinicamente a eficácia de um novo artifício plástico para facilitar a confecção do ponto de contato com resinas compostas em dentes posteriores. Afirmam que o Contact Pro2 (C. E. J. Dental) é um instrumento que não adere à resina composta e viabiliza a obtenção do ponto de contato quando utilizado em dentes posteriores. Está disponível comercialmente em dois tamanhos, um menor, para ser utilizado em cavidades pequenas em pré-molares, e outro maior, para as faces proximais de molares. Ainda, apresenta em sua extremidade ativa uma superfície convexa, na qual um canal central permite a inserção do incremento de resina composta ao mesmo tempo em que pressiona a matriz contra a superfície proximal do dente adjacente e reconstitui o ponto de contato. Além disso, é capaz de produzir pelo movimento de alavanca um ligeiro afastamento entre os dentes, o que compensa a espessura da matriz e propicia a formação de uma ponte de resina composta, que mantém estável o contato proximal. Durante a utilização desse dispositivo, o tempo de exposição deve ser em torno de 60 s, devido à perda de potência ao atravessar a espátula de plástico. Assim, a polimerização ocorre de forma mais tênue, o que reduz a contração de polimerização e o estresse na interface adesiva e permite um melhor escoamento da resina composta.

Pallesen e Qvist (2003) avaliaram o desempenho clínico de restaurações diretas e indiretas de resina composta por um período de 11 anos. Para o estudo foram selecionados 28 pacientes, os quais receberam 2 restaurações diretas e 3 indiretas (inlays), totalizando 140 restaurações em 88 pré-molares e em 52 molares. Utilizaram-se as resinas compostas diretas Brilliant (Coltène, Altstätten, Suíça) e Estilux Posterior (Kulzer, Werheim, Alemanha), e a indireta SR-Isosit (Ivoclar, Vaduz,

Liechtenstein). As restaurações foram avaliadas de acordo com os critérios USPHS modificados. As principais causas das falhas foram fratura da restauração ou do dente, cárie secundária e perda do contato proximal. As falhas foram mais evidentes nos molares do que nos pré-molares. Concluem que todas as restaurações apresentaram bom desempenho clínico. A polimerização adicional não influenciou na resistência a fratura, na integridade marginal, na sensibilidade pós-operatória e no aparecimento de cáries secundárias das restaurações indiretas. Dessa forma, em função do alto custo e da necessidade de um preparo cavitário, os autores indicam que as resinas compostas diretas devem ser o material de escolha. Entretanto, nesse estudo a maioria das restaurações diretas foi realizada pela substituição de restaurações de amálgama sem o envolvimento de cúspide, o que permitiu a confecção de uma morfologia oclusal e proximal adequada. Dessa forma, na presença de lesões cariosas extensas ou envolvimento de cúspides, a técnica indireta deve ser o método de eleição.

Dunn (2004) elaborou um protocolo para a obtenção de um contato proximal correto em restaurações classe II de resina composta com a utilização de *insert* de resina composta pré-polimerizado. Um paciente de 39 anos de idade que apresentava necessidade de restauração MO no primeiro molar inferior foi selecionado para o estudo. A cavidade foi preparada e restaurada utilizando-se o sistema de matriz metálica seccional com 0,035 mm de espessura associada a grampo de separação (Composi-Tight, Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA) e cunhas plásticas (Hawe Adapt System Luciwedge, Hawe Neos, Bioggio, Suíça). Para a restauração utilizaram-se um sistema adesivo Self-Etching Primer (Clearfil Se Bond, Kuraray Co., Osaka, Japão) e a

resina composta Gradia (GC America, Alsip, IL, EUA). Inicialmente, uma pequena quantidade de resina composta não polimerizada foi inserta na cavidade. Em seguida, o *insert* pré-polimerizado foi preso na ponta do condensador e colocado no interior do preparo, deslocando, dessa forma, o material não polimerizado. O *insert* foi pressionado apical e lateralmente contra a matriz e contra o dente adjacente, e então foi realizada a fotoativação. Necessitou-se de um novo incremento para finalizar a restauração. Posteriormente, foram realizados os procedimentos de acabamento e polimento, e a aplicação de um selante de superfície (Fortify, Bisco, Schaumburg, IL, EUA). O autor ressaltou que essa técnica pretende auxiliar a obtenção de contatos proximais adequados sem a utilização de materiais e instrumentais especiais. Conclui que o método é de fácil execução e reduz a contração de polimerização volumétrica do material restaurador dentro da cavidade, bem como do *insert* de compósito, que é pré-polimerizado antes de sua inserção.

Prakki et al. (2004) avaliaram clinicamente a efetividade do contato proximal em restaurações classe II de resina composta utilizando dois tipos de matrizes (metálica e de poliéster) e dois tipos de técnicas restauradoras (incremental e com partículas pré-polimerizadas). Para o estudo selecionaram 36 pacientes com saúde bucal satisfatória e com cáries proximais entre pré-molares ou entre pré-molares e molares. Um total de 88 restaurações classe II foram realizadas utilizando-se a resina composta Prodigy (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA): 44 restaurações foram executadas com a técnica incremental (22 com matriz metálica e 22 com matriz de poliéster); e as outras 44 restaurações foram realizadas utilizando-se partículas de resina pré-

polimerizadas (22 com matriz metálica e 22 com matriz de poliéster). Em todos os grupos, cunhas interproximais foram utilizadas para estabilizar as matrizes. As restaurações foram avaliadas clinicamente: imediatamente, 6, 12 e 18 meses após a confecção das restaurações. Cada restauração foi avaliada e classificada de acordo com os seguintes critérios: satisfatório (S) para os contatos justos; aceitável (A) para os contatos fracos; e inaceitável (I) para os contatos abertos. Os autores concluem que todos os contatos proximais obtidos imediatamente após o procedimento restaurador são considerados satisfatórios. Após 18 meses de avaliação, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada em relação à efetividade do contato proximal entre as diferentes técnicas de inserção da resina composta e dos tipos de matrizes.

De Munck et al. (2004) avaliaram o desempenho de um cimento autoadesivo ao esmalte e à dentina. Os testes foram realizados em amostras cimentadas com o RelyX Unicem (3M, St. Paul, MN, EUA), com e sem condicionamento com ácido fosfórico em comparação com o cimento Panavia F (Kuraray Co., Osaka, Japão), utilizado como controle. A interface cimento-dentina foi avaliada por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV) e por microscópio eletrônico de transmissão. Em relação à adesão ao esmalte, os resultados demonstraram valores significativamente inferiores, enquanto nenhuma diferença significativa foi encontrada para a cimentação na dentina. O condicionamento ácido prévio aumentou a resistência adesiva no esmalte, com o mesmo resultado do grupo controle, porém a adesão à dentina ficou prejudicada. A avaliação morfológica demonstrou que o cimento interagiu superficialmente com o esmalte e a dentina, uma vez

que tal interação com a superfície da dentina ocorre sem a formação de uma camada híbrida. Ainda, a peça deve ser aplicada com certa pressão, para garantir a adaptação do material às paredes da cavidade. Conclui-se que melhor efetividade adesiva pode ser obtida quando o condicionamento ácido do esmalte é realizado antes da cimentação.

Melo et al. (2005) desenvolveram uma técnica que facilita a inserção e a fixação da matriz, a fim de obter o contorno e o contato proximal adequados em restaurações de resina composta. Os autores sugerem a associação dos compósitos micro-híbridos ou nanoparticulados aos condensáveis durante a inserção incremental na caixa proximal. A alta viscosidade das resinas compostas condensáveis permite sua condensação dentro da cavidade, enquanto as micro-híbridas viabilizam a adaptação marginal. Afirmaram que, após a remoção do tecido cariado e a realização do preparo cavitário, é importante avaliar a superfície proximal do dente adjacente. Na presença de cárie ou de irregularidades torna-se necessário efetuar uma restauração ou regularizar a superfície para preservar o espaço interproximal. A seleção do sistema de matrizes é dependente da profundidade e da dimensão vestibulolingual da caixa proximal, e do número de paredes remanescentes da cavidade. Após a colocação da matriz e da cunha, é essencial realizar o brunimento da matriz, na região que corresponde à face proximal, para manter o ponto de contato mais próximo do equador dental. Ainda, durante a inserção da resina composta na caixa proximal, um instrumento em forma de bola pode ser selecionado para pressionar o compósito contra o dente adjacente durante sua fotopolimerização. Concluem que essa técnica está indicada para caixas proximais com dimensões vestibulolinguais exageradas e

que a otimização desse recurso pode ser obtida mediante a escolha correta do sistema de matrizes e a utilização de diferentes tipos de resinas compostas, visto que a execução é simples, eficaz e facilita os procedimentos clínicos necessários à obtenção de um bom ponto de contato.

Brackett et al. (2005) demonstraram em um caso clínico que as matrizes metálicas circunferenciais podem ser associadas aos grampos de separação para compensar a dificuldade na obtenção de um contato proximal adequado em restaurações de resina composta. Afirmam que um método efetivo para compensar essa falha é a utilização dos grampos de separação dos sistemas das matrizes metálicas seccionais. Esses dispositivos promovem uma separação dental adicional àquela produzida pelas cunhas de madeira. Porém, nos casos em que houve extensão vestibular ou lingual da caixa proximal, essas superfícies devem ser restauradas antes da aplicação do grampo. Ressaltam ainda que os grampos de separação não estão indicados para os casos de restaurações extensas, porque esses dispositivos não são circunferenciais e nessas situações a reprodução dos contornos vestibular e lingual é complexa. Portanto, a adaptação da matriz em toda a margem gengival deve ser feita com a inserção de cunhas interproximais. Acrescentam que as matrizes plásticas permitem uma fotoativação efetiva das resinas compostas, porém não propiciam um contorno proximal ideal nas variadas situações clínicas encontradas. Concluem indicando a utilização de matrizes metálicas, mesmo que uma fotoativação adicional seja necessária após a remoção delas.

Cardoso et al. (2006) avaliaram o momento mais oportuno para a colocação do conjunto matriz e cunha interproximal nas restaurações de

resina composta em dentes posteriores. Foram confeccionados 40 preparos do tipo classe II nas faces mesial e distal de cada molar selecionado. No grupo 1 foi utilizado o sistema adesivo Single Bond/Filtek Supreme (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e a colocação da matriz/cunha antes do procedimento adesivo; no grupo 2 a inserção do conjunto foi realizado após a hibridização dental; nos grupos 3 e 4 foi aplicado o sistema adesivo Scotchbond Multi-Usa/P 60 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e os procedimentos foram semelhantes aos grupos 1 e 2. Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica (500 ciclos, entre 5°C e 55°C), impermeabilizados com esmalte de unha, seccionados no sentido méso-distal e avaliados quanto à microinfiltração marginal. Concluiu-se que o momento de inserção da cunha interproximal não interferiu no grau de microinfiltração das restaurações de resina composta avaliadas.

Hofmann e Hunecke (2006) avaliaram *in vitro* a influência do protocolo de fotopolimerização e do tipo de matriz na qualidade e no selamento marginal de restaurações classe II de resina composta. Para esse estudo foram selecionados terceiros molares humanos, extraídos e livres de cárie. Os dentes foram embebidos em resina acrílica, de forma a manter exposta a coroa e 2,0 mm da raiz. Foram confeccionadas cavidades méso-oclusodistais (MOD) com profundidade oclusal/largura de 3,0x2,5 mm e profundidade proximal/largura de 4,0x4,0 mm. A margem cervical foi preparada com 1,0 mm coronalmente à junção amelocementária. Os dentes foram montados em um manequim com dentes artificiais para simular a relação clínica interdental. Em seguida, uma matriz metálica seccional (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi colocada em um lado interproximal, e uma matriz metálica contornada

transparente (Hawe Molarbands Transparent, Hawe-Neos Dental) foi inserta na face oposta, simultaneamente. Ambas foram fixadas com cunhas de madeira (Hawe Sycamore Interdental Wedges, Hawe Neos Dental AS). Após o condicionamento ácido e a aplicação do sistema adesivo Optibond FL (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA), uma pequena camada de resina *flow* Revolution (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA) foi aplicada nas margens interproximais. As cavidades foram restauradas pela inserção de um incremento horizontal e de dois incrementos oblíquos da resina composta híbrida Herculite XRV (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA). Os protocolos de fotopolimerização foram os seguintes: um protocolo halógeno Elipar Trilight (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) por 40 s e 800 mW/cm^2 ; três protocolos halógenos: *soft-start* Step: Elipar HiLight (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) por 10 s e 150 mW/cm^2 e 30 s e 850 mW/cm^2 ; ramp: Elipar TriLight (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) por 5 s com 100 mW/cm^2 e aumento exponencial por 10 s, 25 s com 800 mW/cm^2 ; pulse delay: VIP Light (Bisco Inc., Schaumburg, IL, EUA) nos incrementos oclusais por 10 s com 500 mW/cm^2 , 3 s com 200 mW/cm^2 e fotopolimerização final após 5 min de intervalo por 30 s com 500 mW/cm^2 ; e arco de plasma de alta intensidade: PAC Lightning Cure (American Dental Technologies, Corpus Christi, TX, EUA) por 10 s com 1.400 mW/cm^2) e APO Apollo 95E (DMDS F-11560 Fleury d'Aude, França) por 2 x 3 s com 1.570 mW/cm^2). Os dentes foram estocados em água deionizada a 37°C por 4 semanas e submetidos à termociclagem (2.500 ciclos, 5° a 55°C por 30 s) por 2 semanas. A qualidade marginal foi avaliada por meio de MEV (DSM 940, Zeiss, Oberkochen, Alemanha) antes e após estocagem em água e termociclagem, pela técnica de réplica. Além disso, o selamento

marginal foi determinado utilizando-se o teste de penetração de AgNO_3 a 50% por 2 h. Afirmaram que o tipo de matriz não influenciou significativamente na qualidade e no selamento marginal, ou seja, ambas produziram resultados equivalentes. O protocolo com alta intensidade de luz produziu maior percentual de margens contínuas quando comparado ao *pulse delay*, e baixa porcentagem de margens abertas quando comparado ao protocolo halógeno, antes e após a termociclagem. A irradiação halógena produziu nas margens oclusais um selamento marginal superior quando comparado ao *pulse delay*. Resultados equivalentes foram encontrados para todos os modos de polimerização das margens cervicais. Concluem que a irradiação *soft-start* não melhorou a qualidade e o selamento marginal das restaurações de resina composta.

Cenci et al. (2006) investigaram *in vivo* e *in vitro* o desempenho das restaurações classe II de resina composta utilizando dois tipos de sistemas de matrizes e cunhas. Para o estudo *in vivo* foram selecionados 23 pacientes e confeccionadas 109 restaurações. Cada paciente recebeu até 2 restaurações, as quais, no grupo 1, foram realizadas com matriz metálica e cunha de madeira e, no grupo 2, confeccionadas com matriz de poliéster e cunha reflexiva. As matrizes foram sistematicamente posicionadas, minimizando a influência do tipo e da posição do dente, bem como do tamanho da restauração. Todas as cavidades foram restauradas utilizando-se Single Bond e P60 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). No grupo 1 cada incremento de resina composta foi fotopolimerizado pela face oclusal por 20 s. No grupo 2 a primeira camada de compósito foi fotopolimerizada indiretamente através da cunha reflexiva por 60 s, e a segunda e a terceira camada,

respectivamente, por vestibular e lingual por 60 s. As camadas adicionais foram fotoativadas pela face oclusal por 20 s. Os procedimentos de acabamento e polimento foram realizados imediatamente após o término das restaurações. Em seguida, a avaliação clínica foi realizada 1 semana e 1 mês após a finalização do tratamento, de acordo com os critérios modificados do USPHS, além de radiografias interproximais, fotografias e moldagens com elastômero (Express, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Para o estudo *in vitro* foram confeccionadas cavidades proximais do tipo *slot* em 23 molares humanos, extraídos por razões clínicas. Em cada dente confeccionaram-se *slots* verticais com a margem gengival mesial localizada em esmalte e com a margem gengival distal 1,0 mm abaixo da junção amelocementária. Os espécimes foram divididos em 2 grupos, restaurados com Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), utilizando o mesmo sistema de matrizes e cunhas do estudo *in vivo*. Em seguida, os espécimes foram termociclados (500 ciclos, 5 °C a 55 °C, 30 s), isolados com três camadas de um esmalte para unhas, exceto 1,0 mm ao redor da interface dente-restauração, e imersos em fúccina básica por 8 h. Os espécimes foram seccionados longitudinalmente, e os examinadores, previamente calibrados, efetuaram a avaliação da microinfiltração com um estereomicroscópio com 40 vezes de aumento. Os resultados evidenciam que os sistemas de matrizes avaliados apresentam resultados semelhantes para a microinfiltração tanto para a avaliação clínica, quanto para o teste *in vitro*. A infiltração no esmalte foi mínima e mais baixa do que nas margens de dentina e cemento. Enfatizam que as margens cervicais das restaurações confeccionadas com matriz metálica e cunha de madeira e

com matriz de poliéster e cunha reflexiva receberam, respectivamente, 83,3% e 88,8%, escore A. Atribuem esses resultados ao uso de métodos de avaliação radiográfica que visam detectar pequenos excessos. Os diferentes sistemas de matrizes e cunhas testados bem como as técnicas de fotopolimerização não promoveram influência significativa no desempenho clínico e no selamento marginal das restaurações. Dessa forma, os autores recomendam o uso das matrizes metálicas e cunhas de madeira e das matrizes transparentes e cunhas reflexivas para as restaurações classe II de resina composta.

González-López, Bolaños-Carmona e Navajas-Rodríguez de Mondelo (2006) preconizaram uma técnica de preparo individual de cunhas de madeira que permite a reabilitação do espaço interproximal e da posição original do ponto de contato em restaurações de resina composta classe II. Após o isolamento absoluto do campo operatório, uma matriz metálica com 1,0 cm de altura e 0,045 mm de espessura foi selecionada e adaptada no espaço interproximal. Em seguida, a resina laboratorial de cor azul LC Block-Out (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) foi injetada, e, antes de sua fotoativação, adaptou-se uma cunha de madeira (Hawe Sycamore Interdental Wedges, Hawe Neos Dental). Dessa forma, um sistema matriz e cunha individual foi obtido, e executaram-se os procedimentos restauradores. Concluem que, com essa manobra, é possível uma perfeita adaptação da matriz nas paredes proximais e gengivais, impedindo a formação de excessos do material restaurador durante sua inserção na cavidade. Além disso, a posição original do ponto de contato é preservada.

Rodolpho et al. (2006) avaliaram o desempenho clínico de restaurações de resina composta em dentes posteriores, de acordo com o

número do dente, com o tamanho e o tipo de cavidade. Foram selecionados 38 pacientes, os quais receberam restaurações do tipo classe I e II com os compósitos P-50 (3M, St. Paul, MN, EUA) e Herculite XR (Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI, EUA). A dentina profunda foi coberta um cimento de ionômero de vidro (Ketac-Fil, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Todas as restaurações foram realizadas sob isolamento absoluto, segundo as recomendações do fabricante, e avaliadas de acordo com os critérios USPHS modificados. Dessa forma, há maior risco a falhas para os molares quando comparados aos pré-molares inferiores. Os autores constataram que a posição do molar inferior na arcada dentária é capaz de causar uma intensa carga oclusal, que, por sua vez, pode ser a principal razão para o aumento do desgaste observado nas restaurações insertas nesses dentes. Portanto, uma vez que as forças da mastigação são fortes e que o aumento do estresse pode causar a fadiga do material, a ocorrência de fratura é mais propensa nessa área. Já nos pré-molares a cavidade tende a ser menor e, consequentemente, as forças de mastigação são menos intensas, o que pode levar a maiores taxas de sobrevivência clínica em relação aos molares. Assim, conclui-se que a probabilidade de falha é maior para os molares, para as cavidades do tipo classe II e extensas.

Loomans et al. (2006a) avaliaram clinicamente as mudanças do contato proximal em restaurações classe II de resina composta. Selecionaram para o estudo 63 pacientes com necessidade de restauração classe II. Após a seleção dos pacientes, 71 cavidades foram confeccionadas por dois operadores independentes. Subsequentemente ao preparo cavitário, inseriu-se a cunha de madeira no espaço periodontal pela face palatal. O pré-encunhamento foi realizado para

promover a separação dental e para proteger a papila gengival durante os procedimentos restauradores. Após o preparo os dentes foram divididos em 3 grupos, observando-se a largura vestibulolingual e profundidade do preparo, a idade do paciente, a localização do dente, a superfície tratada e a arcada envolvida. Os grupos foram definidos da seguinte forma: o grupo 1 foi restaurado com uma matriz metálica circunferencial pré-contornada (Hawe Neos 1001c, Bioggio, Suíça) associada ao porta-matriz Tofflemire (Produits Dentaire AS, Vevey, Suíça) e ao formador de contato (PFI 49, Weybridge, Reino Unido); e os grupos 2 e 3, com duas matrizes metálicas seccionais associadas aos grampos de separação dos sistemas Palodent (Dentsply, Caulk, Milford, DE, EUA) e Contact Matriz (Danville Materials, San Ramon, CA, EUA) respectivamente. As cavidades foram restauradas com um sistema adesivo de três passos (Clearfil AS Primer e Clearfil Photo Bond, Kuraray Co., Osaka, Japão) ou com um sistema de dois passos self-etching (Clearfil Se Bond, Kuraray Co., Osaka, Japão), mais a resina composta híbrida (Clearfil AP-X, Kuraray Co., Osaka, Japão). O contato proximal foi mensurado por meio de um aparelho denominado Medidor de Pressão Dental (TPM), desenvolvido pela Radboud University Nijmegen Medical Centre, no departamento Preventive and Restorative Dentistry, em Nijmegen, na Holanda. Esse aparelho utiliza para a mensuração uma tira metálica de 0,05 mm inserta na região interproximal pela direção oclusogengival. A resistência do contato proximal é quantificada pela força máxima friccional necessária para remover a tira na direção gengivo-oclusal. As mensurações foram realizadas antes e imediatamente após a finalização da restauração entre a superfície proximal do dente restaurado e o dente adjacente, assim

como nos locais dos contatos proximais mesial e distal dos dentes contíguos. Como controle, os contatos proximais do quadrante contralateral na mesma localização também foram mensurados. Os autores concluem que, para restaurações classe II de resina composta, a utilização da matriz metálica seccional associada com os grampos de separação resultou em contatos proximais mais justos quando comparada a matrizes metálicas circunferenciais.

Loomans et al. (2006b) avaliaram *in vitro* a qualidade do contato proximal de restaurações de resina composta em dentes posteriores utilizando diferentes sistemas de matrizes. Para o estudo selecionou-se um manequim com dentes artificiais (Kavo, Dental, Biberach, Alemanha). Um preparo MO foi realizado no primeiro molar inferior para simular uma situação clínica de substituição de uma restauração de amálgama. A caixa oclusal foi preparada com 4,5 mm de largura vestibulolingual; 2,5 mm de profundidade; e 6,0 mm de largura mésio-distal. A caixa proximal foi confeccionada com 5,0 mm de extensão vestibulolingual; com 6,0 mm de extensão oclusogengival; e com 1,3 mm na direção mésio-distal. O preparo foi reproduzido (Celay, Mikrona Technologie AG, Spreitenbach, Suíça), o que resultou em 160 dentes com preparos idênticos. Em seguida, os dentes foram montados em um manequim equipado apicalmente com um sistema de ancoragem que permitia mobilidade semelhante à mobilidade dental fisiológica normal. Os dentes foram divididos em 8 grupos: em 2 grupos utilizou-se uma matriz metálica circunferencial (plana ou pré-contornada) associada a um porta-matriz Tofflemire; e nos outros 6 grupos remanescentes, três diferentes grampos de separação foram utilizados com dois tipos de sistemas de matriz metálica seccional. Todas as cavidades foram

restauradas pelo mesmo operador, usando, respectivamente, sistema adesivo e resina composta híbrida (Clearfil Photo Bond e Clearfil AP-X, Kuraray Co., Osaka, Japão). A qualidade do contato proximal foi mensurada com o TPM. Os resultados demonstram que a utilização do TPM e do manequim artificial para simular a situação clínica é confiável e produz resultados clínicos representativos. O uso de matriz metálica seccional associada ao grampo de separação resulta em contatos proximais mais firmes em comparação com os sistemas de matriz metálica circunferencial tradicional. Concluem que o uso desses dispositivos é recomendado para a confecção de restaurações de resina composta em dentes posteriores.

Loomans et al. (2006c) investigaram *in vitro* a influência da consistência da resina composta e da técnica de inserção na qualidade do contato proximal de restaurações classe II de resina composta. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, utilizaram um manequim (Kavo Dental, Biberach, Alemanha) com uma cavidade MO preparada no primeiro molar artificial. O preparo foi reproduzido 360 vezes de forma padronizada. As cavidades foram restauradas utilizando-se Clearfil Photo Bond (Kuraray Co., Osaka, Japão) em combinação com três resinas compostas: baixa viscosidade (X-Flow, Dentsply Caulk, Miford, DE, EUA), média (Clearfil AP-X, Kuraray Co., Osaka, Japão) e alta (Tetric Ceram HB, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Cada compósito foi utilizado com seis tipos de matrizes diferentes e técnicas de separação da seguinte forma: grupos 1 e 2: matriz metálica circunferencial pré-contornada (KerrHawe SA, Bioggio, Suíça, 1101-c) montada a um porta-matriz Tofflemire (Produits Dentaire AS, Vevey, Suíça) e associada com um instrumento formador de contato

(OptraContact, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ou grampo de separação (Composi-Tight Gold, Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA); grupo 3: matriz metálica seccional pré-contornada (Lite-Flex, Danville Materials, San Ramon, CA, EUA) combinada com o grampo de separação; grupos 4 e 5: matriz metálica circunferencial pré-contornada (Adapt SuperCap, KerrHawe SA, Bioggio, Suíça) com e sem grampo de separação; e grupo 6: matriz metálica circunferencial plana (Optramatrix, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) montada em um porta-matriz Tofflemire e associada com um instrumento formador de contato. A qualidade do contato proximal foi mensurada pelo TPM. Os resultados mostraram que o grupo 6 não pôde ser mensurado e foi excluído. O uso de resina composta de média e alta viscosidades resultou em um contato proximal mais justo. O uso do grampo de separação promoveu um aumento estatisticamente significativo na precisão do contato proximal, enquanto a utilização do instrumento manual evidenciou um pequeno mas significativo aumento. Segundo o estudo, as diferenças na espessura ou nas características da matriz selecionada parecem não influenciar na qualidade do contato quando o grampo de separação é utilizado. Ademais, a matriz metálica circunferencial associada ao grampo de separação favoreceu a confecção de contatos proximais justos, com valores semelhantes aos obtidos quando a matriz seccional foi utilizada. Concluem que o uso de grampo de separação ajuda no sucesso da obtenção de um adequado contato proximal quando comparado com a consistência da resina composta empregada.

Rau et al. (2006) investigaram *in vivo* as modificações ocorridas na obtenção do contato proximal com o uso de isolamento absoluto.

Para o estudo foram selecionados 74 pacientes com saúde periodontal e com indicação de restauração de resina composta. Todas as restaurações foram confeccionadas com isolamento absoluto e restauradas com o sistema adesivo Optibond FL e a resina composta Herculite (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA) usando-se a técnica de inserção incremental oblíqua. Os contatos proximais foram mensurados nos contatos mesial e distal próximos da restauração. O quadrante contralateral também foi avaliado. As mensurações foram efetuadas cinco vezes durante o tratamento. A qualidade do contato proximal foi quantificada indiretamente por meio de valores provenientes de uma força interproximal obtida durante a remoção de uma tira metálica de 0,05 mm de espessura. Para padronizar o tempo de deslocamento dos tecidos periodontais, a tira foi removida imediatamente após sua inserção. Os autores concluem que, embora os resultados tenham demonstrado que o isolamento absoluto aumenta a possibilidade de obtenção de contatos proximais mais fracos após o uso de resinas compostas diretas, trata-se de um dispositivo essencial para o procedimento restaurador.

Loomans et al. (2007a) investigaram clinicamente as alterações na qualidade do contato proximal 6 meses após o tratamento restaurador. Foram inclusos no estudo 52 pacientes que apresentavam necessidade de restaurações classe II. Após a realização do preparo cavitário, os dentes foram restaurados com três sistemas de matrizes experimentais: matriz metálica circunferencial pré-contornada (Hawe Neos, Bioggio, Suíça, 1001-C) montada em um porta-matriz Tofflemire (Produits Dentaire, AS, Vevey, Suíça); matriz metálica seccional pré-contornada (Palodent, Dentsply Caulk, Milford, DE, EUA); e matriz

metálica seccional pré-contornada (Contact Matrix System, Danville Materials, San Ramon, CA, EUA). As cavidades foram restauradas usando-se um sistema adesivo de três passos (Clearfil AS Primer e Clearfil Photo Bond, Kuraray Co., Osaka, Japão) ou um sistema Self-Etching Primer de dois passos (Clearfil Se Bond, Kuraray Co., Osaka, Japão) e uma resina composta híbrida (Clearfil AP-Z, Kuraray Co., Osaka, Japão). A qualidade do contato proximal foi analisada inicialmente por meio de um questionário, que serviu para avaliar a existência de impacção alimentar ou ocorrência de sensibilidade pós-operatória. Em seguida, o contato proximal foi mensurado utilizando-se o TPM. Foram comparadas as diferenças no contato proximal das restaurações obtidas antes e após o tratamento, bem como os resultados das avaliações imediatamente após o tratamento e 6 meses depois dele. Os resultados demonstram que os contatos proximais que se apresentaram mais fortes após o tratamento tendem a perder a justeza 6 meses após a confecção da restauração, porém permanecem mais firmes do que antes do tratamento. Concluem que a qualidade do contato proximal após o tratamento restaurador nem sempre permanece estável ao longo do tempo.

Loomans et al. (2007b) investigaram clinicamente o efeito do afastamento dental obtido com grampos de separação e com cunhas de madeira. Para o estudo foram selecionados 27 pacientes adultos jovens. O grupo W foi constituído por 11 pacientes, selecionados para receber a cunha interdental (Hawe-Neos, Bioggio, Suíça), e o grupo S, constituído por 16 pacientes em que foi adaptado um grampo de separação (Composi-Tight Gold AU400, Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA) entre os contatos do primeiro e segundo pré-molares e entre o

segundo pré-molar e o primeiro molar (4/5 e 5/6). Simultaneamente, a cunha de madeira e o grampo de separação foram adaptados nos contatos entre os dentes 4/5 e 5/6 para referenciar o grupo W + S. As mensurações foram realizadas no terceiro e quarto quadrantes, utilizando-se o TPM de acordo com o seguinte protocolo: antes da aplicação dos dispositivos de separação (T_0), 5 min após sua aplicação (T_1) e 5 min após a remoção dos dispositivos (T_2). Os resultados demonstram que a separação dental obtida no grupo W é significativamente menor do que a do grupo S. Nenhuma diferença foi encontrada entre os grupos S e W + S. Concluem que, quando a separação dental é necessária durante a confecção de restaurações classe II de resina composta, os grampos de separação oferecem mais benefícios do que as cunhas de madeira.

Demarco et al. (2007) compararam o desempenho clínico das restaurações de resina composta confeccionadas com dois tipos de sistemas de matriz e cunha, após o acompanhamento de 2 anos. Para esse estudo foram selecionados 23 pacientes, que receberam duas restaurações classe II, uma com matriz metálica e cunha de madeira, e outra com matriz de poliéster e cunha reflexiva. Todas as cavidades foram restauradas utilizando-se o sistema adesivo Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e a resina composta Filtek P-60 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). No grupo restaurado com a matriz metálica a fotoativação foi realizada pela face oclusal, e no grupo com a matriz de poliéster, com a cunha reflexiva. As restaurações foram avaliadas de acordo com os critérios modificados do USPHS, imediatamente, 12 e 24 meses após os procedimentos restauradores. Os resultados demonstram diminuição da justeza dos contatos proximais em ambos os sistemas de

matrizes, porém nenhuma diferença significativa foi evidenciada. O exame radiográfico não apontou que os contatos proximais obtidos com as matrizes metálicas foram superiores. Concluem que, apesar de as restaurações revelarem algum comprometimento clínico, os sistemas de matrizes e cunhas avaliados apresentam um desempenho clínico semelhante após 2 anos de avaliação clínica.

Kim e Suh (2007) descreveram uma técnica para o ajuste interproximal do contato proximal no momento da cimentação definitiva de restaurações indiretas. Afirmaram que o ajuste interproximal das peças cerâmicas é imprescindível para permitir o assentamento completo da restauração, impedir as interferências oclusais e aumentar o conforto do paciente após a cimentação definitiva. Convencionalmente, o ajuste é realizado por meio da marcação dos contatos proximais utilizando-se um papel articulado, e o ajuste é realizado com instrumentos rotatórios. Entretanto, a seleção de tiras abrasivas ultrafinas, com espessura inferior a 0,05 mm, elimina a necessidade dos instrumentos rotatórios durante o ajuste de restaurações indiretas. O desenho da tira de diamante oferece um controle tátil e permite fácil acesso aos espaços intraorais, o que reduz o tempo clínico e aumenta o conforto ao paciente.

Vieira e Lima-Arsati (2007) demonstraram um caso clínico de fechamento de diastema entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superiores esquerdo com restaurações de resina composta associado a ortodontia. Evidenciou que os contatos proximais são responsáveis pelo equilíbrio entre os dentes, garantindo a estabilidade da arcada, além de proteger a papila gengival interdental dos impactos alimentares durante a mastigação, de forma a promover um periodonto íntegro e sadio. Afirma que o equilíbrio méso-distal da arcada é garantido pelo contato

proximal e que qualquer alteração nessa superfície pode acarretar modificações na oclusão dental. Conclui que as restaurações adesivas têm proporcionado estética e função de forma simples e eficiente e, quando bem empregadas, podem manter o equilíbrio entre os dentes e preservar o periodonto.

Stolf et al. (2008) avaliou *in vitro* a influência de diferentes sistemas de matrizes e cunhas no restabelecimento do contato proximal em restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores. Foram realizados 120 preparos do tipo mésio-oclusal com dimensões padronizadas em primeiros molares inferiores esquerdos artificiais posicionados em um manequim dental e parcial (NSI, P-Oclusal Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil). Os dentes foram divididos em 6 grupos experimentais (n=20). Nos grupos G1 e G2, utilizou-se a matriz metálica seccional pré-contornada associada ao grampo de separação (Palodent, Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA). Nos grupos G3 e G4, a matriz metálica circunferencial pré-contornada, associada ao porta-matriz Tofflemire Senior (KerrHawe SA, Bioggio, Suíça), foi utilizada com o formador de contato (LM Multiholder PK II - LM 752-754 Xsi, LM-Instruments OY, Parainen, Finlândia). Nos grupos G5 e G6, a matriz metálica circunferencial pré-contornada com o porta-matriz Tofflemire Senior foi combinada com o grampo de separação. As cunhas de madeira (Hawe Neos Dental, Bioggio, Suíça) e elástica (Danville Materials, San Ramon, CA, EUA) foram utilizadas alternadamente em todos os grupos. Todas as cavidades foram restauradas utilizando-se ácido fosfórico a 35%, AdperTM Single Bond 2 e resina composta FiltekTM Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). O contato proximal foi mensurado por meio do Medidor de Pressão

Dental, seguido da mensuração do diâmetro méso-distal e da avaliação subjetiva. Observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à força máxima friccional, ao diâmetro méso-distal e à avaliação subjetiva. Para os valores da força máxima friccional e do diâmetro méso-distal, os grupos G1 e G2 foram estatisticamente diferentes dos grupos G3, G4, G5 e G6. Na avaliação subjetiva, houve diferenças estatisticamente significativas entre G1 e G2 de um lado, e entre G3 e G4 do outro. Porém, não houve diferença estatisticamente significativa entre os outros grupos. Para os sistemas de matrizes testados, também não houve diferença estatisticamente significativa entre as cunhas de madeira e elástica. Dessa forma, conclui-se que a utilização das matrizes metálicas seccionais pré-contornadas associadas aos grampos de separação proporciona contatos proximais mais justos em relação ao uso das matrizes metálicas circunferenciais pré-contornadas associadas ao formador de contato ou aos grampos de separação, independentemente da utilização do tipo de cunha, elástica ou de madeira.

Bottenberg et al. (2009) avaliaram o desempenho clínico de três tipos de sistemas restauradores: Admira (VOCO, Cuxhaven, Alemanha), Definite (Dentsply/Caulk, Milford, DE, EUA) e Tetric-Ceram (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) em cavidades classe II de resina composta. Para ao estudo foram selecionados 32 pacientes nos quais foram inseridas 128 restaurações oclusoproximais. O desempenho clínico dessas restaurações foi avaliado de acordo com os critérios USPHS e por exames radiográficos, por um período de 5 anos. Os principais motivos para a falha das restaurações foram as fraturas ou fendas marginais e as cáries secundárias. Ainda, em todas as restaurações a

qualidade da superfície e o contato proximal tiveram seus valores reduzidos quando comparados aos dados iniciais. Afirmam que a força da mastigação, os hábitos parafuncionais e alimentares, a composição da saliva e a idade dos pacientes podem contribuir para a falha das restaurações.

Costa et al. (2009) analisaram *in vitro* o contorno proximal em restaurações classe II com resina composta, utilizando dois tipos de matrizes metálicas, uma convencional (Hawe-Tofflemire, Hawe Neos 1002, Bioggio, Suíça) e a outra seccional (Unimatrix, TDV, Pomerode, Santa Catarina, Brasil). Foram selecionados 20 primeiros molares inferiores esquerdos, onde foram confeccionadas cavidades mésio-oclusais com largura vestibulolingual de 3,5 mm, divididos em 2 grupos (n=10). No grupo 1 os dentes foram restaurados utilizando-se a matriz Tofflemire (Hawe Neos 1002, Bioggio, Suíça), e no grupo 2 a matriz seccional Unimatrix (TDV, Pomerode, Santa Catarina, Brasil). Em seguida, os dentes foram fotografados e o contorno proximal foi comparado, um a um, com o dente padrão hígido. Foram marcados três pontos no dente padrão para servir de referência para a mensuração do contorno. Essa distância foi medida entre os pontos para avaliar o sobrecontorno ou subcontorno proporcionado pelo sistema de matriz. As diferenças entre os pontos foram estatisticamente significativas nos dentes do grupo 1. Observou-se que as restaurações do grupo 1 não apresentaram um contorno adequado, ao contrário do grupo 2. O sistema de matriz seccional proporciona um contorno anatômico mais adequado quando comparado ao sistema de matriz convencional. Ainda, o contorno anatômico proximal nas restaurações oclusoproximais de resina composta depende do tipo de matriz utilizada.

Margolis (2009) realizou uma revisão de literatura sobre os vários tipos de sistemas de matrizes disponíveis para as restaurações classe II de resina composta. Afirmou que as matrizes em forma de T permitem a confecção de contatos proximais firmes, uma vez que são metálicas e apresentam 0,03 mm de espessura. O sistema Omni-matriz (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) possui diferentes tamanhos e pode ser encontrado nas formas metálica e plástica. Evidenciou que as matrizes seccionais metálicas associadas aos grampos de separação permitem a confecção de contatos proximais mais fortes quando comparadas aos sistemas circunferenciais.

Blatz et al. (2009) compararam *in vitro* a resistência adesiva dos cimentos resinosos autoadesivos à cerâmica de óxido de zircônio com e sem abrasão de partículas de óxido de alumínio (partículas de 50 µm por 12 s a uma distância de 10 mm). Para o estudo foram utilizados os seguintes materiais para cimentação: BisCem (Bisco Inc., Schaumburg, IL, EUA), Maxcem (Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI, EUA), G-Cem (GC Corp., Tóquio, Japão), RelyX Unicem Clicker (3M, St. Paul, MN, EUA), RelyX Unicem Applicator (3M, St. Paul, MN, EUA) e Clearfil SA (Kuraray Co., Osaka, Japão). Conclui-se que a resistência adesiva dos cimentos autoadesivos à cerâmica foi altamente variável e melhorou significativamente após a abrasão com partículas de óxido de alumínio. Os cimentos autoadesivos estão indicados por fornecer boa resistência adesiva à superfície dos dentes e aos materiais restauradores, além da simplicidade da técnica.

Mazzoni et al. (2009) avaliaram a influência da termociclagem na resistência adesiva de pinos de fibra cimentados por meio de diferentes abordagens de cimentação. Foram utilizados 85 incisivos

humanos divididos em 3 grupos: grupo 1: utilizou-se XP-Bond/CoreFlow2 (Dentsply, York, PA, EUA); grupo 2: Panavia F2.0/ED primer (Kuraray Co., Osaka, Japão); e grupo 3: RelyX Unicem (3M, St. Paul, MN, EUA). Concluiu-se que a termociclagem diminuiu a resistência adesiva nos espécimes dos grupos 2 e 3, porém não influenciou nos espécimes do grupo 1. A utilização do condicionamento ácido e a aplicação do sistema adesivo em combinação com um cimento resinoso dual permitiram um procedimento de cimentação mais estável quando comparado à cimentação autoadesiva. Entretanto, a resistência adesiva dos cimentos autoadesivos foi comparável à dos cimentos adesivos convencionais.

Catelan et al. (2010) revisaram os principais aspectos envolvidos durante o procedimento restaurador de cavidades classe II que visam melhorar sua longevidade clínica. Afirmaram que a utilização de matrizes transparentes e cunhas reflexivas tem sido proposta para melhorar a polimerização da resina composta no contato proximal; entretanto, as matrizes metálicas são mais finas, possuem uma adaptação superior, apresentando melhor pré-contorno, e podem ser aplicadas firmemente contra o dente adjacente, resultando num menor excesso proximal. Ainda, as cunhas de madeira proporcionam um melhor afastamento dental e se adaptam melhor ao contorno anatômico natural do dente do que as cunhas reflexivas, que são mais rígidas. Enfatizam que a utilização de uma resina composta condensável não proporciona melhores contatos proximais e, portanto, o sistema matriz e cunha selecionado é mais relevante. Os autores ressaltam a necessidade da brunidura da matriz metálica para melhorar sua adaptação na cavidade, com o objetivo de se obter um contato proximal satisfatório. Sugerem

uma fotopolimerização adicional após a remoção da matriz nas faces palatina/lingual e vestibular da superfície proximal com o intuito de diminuir a infiltração marginal quando as matrizes metálicas são utilizadas. Portanto, o aprimoramento das propriedades físicas, mecânicas e biológicas das resinas compostas e o desenvolvimento dos sistemas adesivos propiciaram a confecção de restaurações adesivas em dentes posteriores.

Saber et al. (2010) compararam *in vitro* os contatos proximais de restaurações classe II de resina composta confeccionados com diferentes sistemas de matrizes. Confeccionaram-se 105 cavidades padronizadas do tipo mésio-oclusais (MO) nos primeiros molares inferiores em um manequim artificial (Kilgore International, Coldwater, MI, EUA). Em seguida os dentes foram divididos aleatoriamente em 7 grupos (n=15) e restaurados com os seguintes dispositivos: grupo 1: sistema SRing de matriz seccional (Composi-Tight Silver Plus, Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA) associado ao grampo de separação (Composi-Tight Silver Plus, Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA); grupo 2: sistema CRing de matriz circunferencial (1101-c, KerrHawe SA, Bioggio, Suíça) e grampo de separação (Composi-Tight Silver Plus, Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA); grupo 3: sistema CWedge com matriz circunferencial (1101-c, KerrHawe SA, Bioggio, Suíça); grupo 4: sistema COpra de matriz circunferencial (1101-c, KerrHawe SA, Bioggio, Suíça) e utilização de um instrumento manual OptraContact (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) durante a inserção do primeiro incremento de resina composta na caixa proximal; grupo 5: sistema CCerana de matriz circunferencial e inserção de um *insert* Cerana

(Nordiska Dental, Angelholm, Suécia), a fim de pressionar a resina composta durante a fotoativação; grupo 6: sistema CElliot com matriz circunferencial e grampo de separação (Elliot, Pflingst & Co, South Plainfield, NJ, EUA); e grupo 7: sistema Walser, em que a cunha de madeira e o grampo de separação foram utilizados de acordo com as recomendações do fabricante. Em todos os grupos, uma cunha de madeira (Sycamore, Premier Dental Products Co., Plymouth Meeting, PA, EUA) foi utilizada para manter a matriz em posição. Para os grupos que selecionaram a matriz circunferencial utilizou-se um retentor Tofflemire (Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI, EUA). Todos os dentes foram restaurados com o sistema adesivo OptiBond e a resina composta Premissa (Kerr, Manufacturing Co., Romulus, MI, EUA). Os contatos proximais foram mensurados utilizando-se o Medidor de Pressão Dental (TPM). Em relação ao grupo 1 (controle), todos os outros sistemas promoveram valores significativamente menores dos contatos proximais. Dentro dos grupos que utilizaram as matrizes circunferenciais, os sistemas CRing e CElliot produziram contatos proximais mais justos em comparação com os sistemas CWedge COpra, CCerana e Walser. Entre CWedge e COpra não foi encontrada diferença estatisticamente significativa. Os grupos em que o grampo de separação não foi utilizado, obteve-se menor valor de contato proximal. Esses resultados confirmam a importância da separação dental, uma vez que os grampos de separação promovem uma força de separação na altura do contato proximal, que se mantém estável enquanto o grampo permanece ativo. Já as cunhas de madeira promovem um movimento de rotação em vez de um afastamento dental propriamente dito. Afirmaram que os *insert* cerâmicos diminuem a contração de polimerização, visto

que uma menor quantidade de resina composta é aplicada na cavidade, apresentam maior versatilidade em cavidades proximais amplas e promovem boa adaptação marginal e resistência ao desgaste. Entretanto, pode existir uma pobre união entre a resina composta e o *insert*. Embora o uso de pastilhas de cerâmica promova contatos proximais justos, um maior aumento foi observado nos grupos em que técnicas de separação dental foram utilizadas. Isso indica que uma maior separação interdental pode resultar em um contato proximal mais apertado, especialmente quando uma matriz seccional é usada. A inserção de uma matriz circunferencial dobra a espessura da matriz, que precisa ser compensada com uma maior separação dental. Ainda, o afastamento alcançado usando-se o separador de Elliot foi equivalente ao obtido pelos grampos de separação. O sistema não permite uma separação interdental suficiente e depende principalmente da adaptação da matriz no dente adjacente. Portanto, o uso da matriz seccional combinada com um grampo de separação e com uma cunha de madeira é recomendado para reconstruir a área de contato proximal de restaurações classe II de resina composta.

Cho, Browning e Walton (2010) descreveram, por meio de um caso clínico, o sistema de matriz V-3 (Triodent, Katikati, Nova Zelândia), disponível para a confecção de um contato proximal adequado em dentes posteriores. Enfatizaram que a aplicação do grampo é limitada pela largura vestibulolingual da caixa proximal. Assim, um método alternativo deve estar disponível quando a largura da caixa proximal não for apropriada para o uso desse sistema. Ainda, os grampos apresentam a mesma altura, o que pode dificultar a colocação quando utilizados simultaneamente, e em algumas situações clínicas o

dique de borracha pode impedir a inserção do anel na caixa proximal. Entretanto, o guia presente nesse sistema pode auxiliar na estabilização da matriz oclusal. O material de silicone serviu para adaptar o grampo e a matriz nas ameias vestibular e lingual, para minimizar o excesso de material restaurador e para proteger os tecidos periodontais. Os entalhes em “V” na parte inferior do grampo facilitam a adaptação dele. Entretanto, as matrizes do sistema são muito extensas e ultrapassam as margens vestibular e lingual da caixa proximal, o que dificulta a inserção, a estabilização da matriz no dente antes da colocação do grampo, e torna a técnica onerosa.

Kampouropoulos et al. (2010) avaliaram o desempenho de diferentes tipos de matrizes para o restabelecimento do contato proximal de restaurações classe II de resina composta. Para o estudo foram confeccionadas 40 cavidades do tipo mésio-oclusais com dimensões padronizadas nos primeiros molares inferiores de um manequim artificial (modelo AG-3DA, GmbH Tettang, Alemanha). Para evitar o desgaste da face proximal durante os procedimentos de mensuração, o segundo pré-molar inferior foi fundido com uma liga de cromo-cobalto. As restaurações foram confeccionadas com a resina composta TPH Spectrum-3 (Dentsply DeTrey GMBH, Konstanz, Alemanha) utilizando-se as seguintes matrizes (n=10): sistema A: metálica, circunferencial com 0,04 mm de espessura (E Hahnenkratt GmbH, Königsbach-Stein, Alemanha) associada ao porta-matriz Tofflemire; sistema B: matriz metálica, pré-contornada e circunferencial (Adapt SuperCap, KerrHawe SA, Bioggio, Suíça), com espessura de 0,0038 mm; sistema C: matriz transparente, pré-contornada e circunferencial, com espessura de 0,05 mm (Adapt SuperCap, KerrHawe SA, Bioggio, Suíça); e sistema D:

metálica, pré-contornada e seccional (Palodent, Dentsply DeTrey GMBH, Kostanz, Alemanha), com espessura de 0,05 mm. Após o término de cada restauração, fixou-se o manequim em um aparelho medidor de tensão e um fio ortodôntico foi utilizado para avaliar o contato proximal (CT), o comprimento do arco de contato (LCA), o qual é calculado pela distância entre o momento de registro da força e a posição de libertação do fio, e pela localização do ponto de contato (PCP). Sugerem que a largura, a convexidade da matriz e o material com o qual ela é confeccionada parecem não desempenhar um papel relevante no restabelecimento do contato proximal. Por outro lado, a utilização do grampo de separação e da cunha de madeira parece ser o único fator significativo que pode influenciar na obtenção de fortes contatos proximais. Ainda, os contatos proximais tendem a perder sua justeza após certo período, provavelmente devido ao desgaste proximal dos materiais restauradores e do mecanismo de adaptação do periodonto. Os autores constataram diferenças estatisticamente significativas entre as matrizes avaliadas. A matriz metálica, seccional e pré-contornada proporcionou um contato proximal mais justo. Afirmaram que as cunhas transparentes apresentam uma morfologia diferente das cunhas de madeira e, quando associadas às matrizes transparentes, permitem uma melhor polimerização da resina composta. Apesar de essas matrizes serem menos vulneráveis à pressão durante a inserção da resina composta, a natureza do material e sua espessura podem facilitar a adaptação na face proximal, de acordo com a morfologia do dente. Entre as matrizes circunferenciais selecionadas a que apresentou a melhor adaptação foi a matriz transparente e pré-contornada, embora o ponto de contato estabelecido por ela forme-se mais para oclusal. As matrizes não

conseguiram recriar o ponto de contato em uma altura similar àquela apresentada pelos dentes hígidos. Observaram que os pontos de contato produzidos pela matriz D mostraram uma localização cervical, enquanto nas matrizes A, B e C a posição foi mais oclusal. Conclui-se que as matrizes avaliadas no estudo não foram capazes de reconstruir adequadamente todas as características do contato proximal para restaurações classe II de resina composta.

Wirsching et al. (2011) investigaram a influência do tipo de preparo cavitário (MO, DO e MOD) e o tipo de sistema de matriz na justeza do contato proximal de restaurações adesivas diretas em dentes posteriores. Para o estudo foram selecionados 85 pacientes, os quais apresentavam necessidade de restaurações classe II de resina composta. Em seguida, foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: grupo 1: foi utilizado o sistema de matriz metálica seccional pré-contornada (Palodent, Darway, San Mateo, CA, EUA) associada ao grampo de separação Bi-Tine (Palodent, Darway, San Mateo, CA, EUA). Quando cavidades MOD foram restauradas as matrizes e os grampos de separação foram colocados simultaneamente nos lados mesial e distal. Para o grupo 2 selecionou-se o sistema de matriz metálica circunferencial pré-contornada (Hawe Neoos 1001c, Bioggio, Suíça) associada ao porta-matriz Tofflemire (Produits Dentaire AS, Vevey, Suíça). O contato proximal foi mensurado antes e imediatamente após a confecção das restaurações por meio do TPM. A utilização do sistema de matriz seccional em cavidades classe II do tipo MO resultou em contatos proximais mais apertados em relação ao uso do sistema de matriz circunferencial. Já para as cavidades de três superfícies não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os

sistemas de matrizes testados. A localização da cavidade, mesial ou distal, não mostrou efeito significativo na justeza do contato proximal.

2.3 Métodos de mensuração do contato proximal

Osborn (1961) investigou o componente da força interdental que atua entre os dentes do mesmo arco durante a contração dos músculos mastigatórios. As mensurações foram realizadas em 10 pacientes com os maxilares na posição de repouso e durante a contração dos músculos da mastigação, por meio do registro da força friccional necessária para remover uma tira metálica com 0,038 mm de espessura da região interproximal de pré-molares. Os resultados demonstram que em todos os casos analisados a força friccional registrada é maior durante a contração dos músculos mastigatórios. Além disso, nos indivíduos com saúde periodontal e com ausência de cárie dental, as leituras são mais altas. Conclui que existe uma inter-relação entre as forças mastigatórias e o movimento dos dentes, visto que, quando os músculos da mastigação contraem-se, cada dente permanece propenso às forças exercidas tanto por seu antagonista, no arco oposto, como pelo dente adjacente, no mesmo arco. A resultante dessas forças pode ser distribuída em componentes direcionais, os quais, um a um, agem através de superfícies proximais entre os dentes no mesmo arco.

Van Beek (1979) avaliou a importância da contração do sistema de fibras transeptais e da oclusão funcional no movimento mesial dos dentes ao longo do arco dental. Para esse estudo foram selecionados 4

macacos fêmeas adultos (*Macaca irus*). Com uma ponta diamantada foram confeccionados diastemas em dois hemiarcos, um superior e um inferior. Num deles, os desgastes foram confeccionados nas faces mesial e distal dos primeiros molares e na face distal dos segundos molares e dos segundos pré-molares; no outro, a modificação foi produzida apenas na face mesial dos primeiros molares e na superfície distal dos segundos molares. As mensurações foram obtidas por meio da inserção de tiras metálicas de diferentes espessuras no espaço interproximal. Registrou-se o valor da espessura da tira que, quando introduzida entre os dentes, não apresentava interferência. A localização e a direção das migrações dentais foram controladas por radiografias oclusais padronizadas em que um marcador de amálgama foi fixo nas superfícies vestibular e lingual dos dentes avaliados. As observações foram realizadas em 14, 17 e 27 semanas com animais diferentes, e a média foi calculada. Os resultados mostram que os diastemas variam entre 0,7 mm e 1,0 mm. No lado onde o contato proximal entre o segundo e o primeiro molar foi mantido intacto, o primeiro molar movimentou-se rapidamente. No lado oposto, o segundo molar migrou mesialmente mais rápido do que o primeiro molar. Ainda, essa migração foi menor quando a intercuspidação dental não foi modificada. Concluem que a intercuspidação impede a movimentação dos dentes no arco. As forças oclusais representam uma influência significativa no movimento mesial dos dentes em relação à contração das fibras transseptais.

Wendt, Ziemiecki e Leinfelder (1997) verificaram, por meio de uma avaliação clínica, a taxa de desgaste das superfícies proximais de restaurações de diferentes resinas compostas em função da posição do elemento dental. Para esse estudo foram confeccionadas 70 restaurações

de resina composta em pré-molares e molares, das quais 50 foram realizadas pela técnica direta (P-30 e P-50, 3M, St. Paul, MN, EUA; Heliomolar, Vivadent, EUA, Amherst, Nova York; Clearfil Photoposterior, Kuraray Co., Osaka, Japão) e 20 pela indireta (P-50, 3M, St. Paul, MN, EUA; Coltène Brilliant DI; Coltène, EUA, Nova York). Todas as restaurações foram inseridas em dentes que contactavam com superfícies proximais adjacentes hígidas. Os contatos foram avaliados de acordo com os critérios USPHS para a integridade do contato proximal. Foram classificadas como Alpha as restaurações que apresentavam contatos proximais com o dente adjacente e ofereciam resistência durante a passagem do fio dental; Bravo para as restaurações que exibiam um contato proximal fechado, porém com pouca resistência à passagem do fio dental; e Charlie para aquelas cujos contatos proximais encontravam-se abertos. As avaliações foram feitas imediatamente e após 6, 12 e 24 meses. Para avaliar o desgaste foram confeccionados *copings*, e a mensuração foi realizada sob o uso de um estereomicroscópio (SMZ-2T), por meio de dois avaliadores independentes. Não foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) nos valores de desgaste para o primeiro e segundo pré-molares e para o primeiro e segundo molares. Afirmam que o desgaste das faces proximais não é influenciado pela posição do elemento dental. Entretanto, a composição e o tamanho das partículas de carga do compósito podem reduzir o grau de desgaste ao longo do tempo.

Campagni (1984) demonstrou os passos operatórios para a confecção de restaurações em dentes posteriores. Evidencia a importância de avaliar critérios como cor, oclusão, contorno, contato proximal e espaço interdental antes da execução do procedimento

restaurador propriamente dito. Para a avaliação do contato proximal, uma tira metálica com 0,01 mm de espessura deve ser inserta no espaço interproximal. O autor notifica que áreas interproximais intactas permitem espontaneamente a passagem de uma tira metálica com 0,01 mm de espessura sem oferecer resistência.

Hellie et al. (1985) desenvolveram em um estudo piloto um método para mensurar com precisão o movimento interproximal dos dentes. Para participar do estudo foram selecionadas 6 mulheres com faixa etária entre 24 e 45 anos. A mensuração foi realizada com um sistema de mensuração KD-2611 (Kaman Sciences Corp., Colorado Springs, CO, EUA). O primeiro molar e segundo pré-molar superior direito foram selecionados para avaliar o movimento dos dentes posteriores; e os incisivos centrais superiores, para o movimento anterior. Esse deslocamento foi provocado por uma força correspondente à inserção de uma cunha interproximal. Os resultados mostram que o deslocamento máximo dos dentes posteriores após a primeira inserção da cunha de madeira variou de 47 μm a 133 μm , com valor médio de 84 μm e desvio padrão de 21 μm . Quando cunhas foram insertas consecutivamente, a média do deslocamento aumentou para 12 μm (84 μm vs 96 μm). Portanto, o deslocamento máximo após a inserção de três cunhas foi de 90 μm . Em relação aos dentes anteriores, a média do deslocamento máximo foi de 149 μm , e a aplicação das cunhas consecutivamente não afetou a magnitude do deslocamento. Do mesmo modo, o percentual de recuperação do espaço foi de aproximadamente 30 μm durante os primeiros 30 s, o que ocorreu com a cunha em posição. Após a remoção da cunha, tanto nos dentes anteriores quanto nos posteriores, a taxa de recuperação foi de 90% nos primeiros

30 s. Nos 10% remanescentes, a recuperação adicional ocorreu entre 2 min e 3 min. Os autores afirmam que as diferenças de deslocamento entre os dentes anteriores e posteriores ocorreram em função da morfologia da raiz e da configuração do osso alveolar. Concluem que a inserção consecutiva de três cunhas de madeira durante o procedimento restaurador proporciona um deslocamento máximo dos dentes posteriores.

Boice, Niles e Dubois (1987) avaliaram clinicamente a integridade do contato proximal por meio da utilização de fitas metálicas extremamente finas inseridas no espaço interproximal. Para a realização desse estudo foram selecionados 20 homens e 20 mulheres com faixa etária entre 21 e 58 anos que apresentavam variação tanto nos tipos quanto no número de restaurações e não haviam recebido tratamento ortodôntico no último ano. Dessa forma, uma tira metálica com 0,01 mm de espessura e com tamanho de 6 mm por 4 cm foi envolvida entre os dedos polegar e indicador e inserida no espaço proximal. Todos os dentes tiveram seus contatos verificados, exceto na área dos terceiros molares. Foram considerados, sem distinção, tanto os contatos em que a tira passava livremente como aqueles em que a fita encontrava resistência. Os dados obtidos foram analisados e correlacionados com o número de restaurações presentes, com a idade e o sexo do paciente. Os resultados mostram que a fita metálica passa em 90% dos contatos naturais e em 80% dos contatos restaurados. O sexo e a idade não evidenciam uma correlação significativa na avaliação dos contatos proximais. Concluem que espaços menores que 0,01 mm podem existir naturalmente em 80-90% dos contatos proximais de pacientes adultos, uma vez que não são reduzidos com a idade. Sugerem que, durante a confecção das

restaurações classe II de resina composta, os contatos proximais devam ser constituídos fisiológica e anatomicamente, de forma a permitir a passagem de um fita com 0,01 mm de espessura.

Southard, Behrents e Tolley (1989) mensuraram o componente anterior da força oclusal em um dente sob carga axial predeterminada, além de quantificarem a distribuição e a dissipação da força anterior. Segundo os autores, o componente anterior da força oclusal é o resultado da inclinação axial dos dentes posteriores, os quais, sob carga oclusal, são inclinados para frente. Essa força é subsequentemente transmitida para os dentes anteriores através dos contatos proximais. Foram selecionados para o estudo 15 pacientes com saúde periodontal e ausência de sinais ou sintomas de disfunção temporomandibular. Os indivíduos foram colocados na posição supina, e a força oclusal produzida pelo segundo molar inferior esquerdo foi calculada pelo registro da força friccional necessária para remover a tira metálica com 0,038 mm de espessura do contato mesial do primeiro molar, em ambos os arcos dentais. As mensurações foram realizadas com e sem carga oclusal de aproximadamente 20 lb aplicada apenas no segundo molar. Os resultados demonstram que, quando essa carga é colocada sob o dente, a força oclusal progride anteriormente através dos contatos proximais e, em algumas situações, ultrapassa a linha média, seguindo até o canino do lado contralateral. Concluem que a magnitude da força oclusal é alta, sua distribuição e sua dissipação aproximam-se de uma função exponencial, e o canino representa uma pequena influência na dissipação das forças.

Wang et al. (1989) desenvolveram um método intrabucal para a mensuração da distância interdental, além de conduzirem um estudo

clínico piloto para avaliar o efeito de restaurações de resina composta classe II sobre essa dimensão interdental. O sistema Kaman Sciences KD-2611 (Kaman Sciences Corporation, Colorado Springs, CO, EUA, 800933) foi selecionado para a mensuração intrabucal. Para esse estudo foram selecionados 7 pacientes com necessidade de restaurações classe II em pré-molares. Em seguida, realizou-se uma moldagem com silicona de adição (President, Coltène/Whale-dent Inc., Hudson, MA, EUA, 01749) do quadrante posterior superior, incluindo o dente a ser restaurado, e a impressão foi vazada com uma liga de baixa fusão. Os grampos do isolamento absoluto W2 e 00 (Colombus Dental, Mfg Co., St. Louis, MO, EUA, 63102) foram combinados com dois *copings* de resina composta para orientar e segurar o sensor, e para direcioná-lo para o dente adjacente. Os *copings* de resina composta foram adaptados ao redor das faces oclusovestibular e oclusolingual das coroas, e fixos com fio ortodôntico. Em seguida, um alvo de alumínio e um suporte cilíndrico de Plexiglas foram unidos aos grampos com fio ortodôntico e viabilizaram a mensuração com o sensor. Portanto, o *coping* de resina composta que propiciava suporte ao alvo foi posicionado no segundo pré-molar superior; da mesma maneira, um cilindro de Plexiglas foi adaptado ao *coping* no primeiro pré-molar. Em seguida, o sensor foi fixado no cilindro, e a distância entre os *copings*, registrada nos momentos pré-operatório, pós-operatório, 1 semana e 4 meses e meio após a confecção das restaurações. Pré-molares hígidos foram utilizados como controle. Os resultados indicam que a distância inter-*coping* aumentou após a aplicação de múltiplas cunhas durante o procedimento restaurador. Porém, após a avaliação de 1 semana, observou-se que essa distância havia diminuído. As mensurações realizadas após 4 meses e

meio mostram uma diminuição de 15 μm dos espaços interproximais em relação às avaliações pré-operatórias. Essa distância variou entre 0 μm e 29 μm . Concluem que o sistema de mensuração utilizado nesse estudo permite estabelecer distâncias interdetais com uma precisão de aproximadamente 10 μm . Além disso, asseguram que a utilização de múltiplas cunhas durante o procedimento restaurador permite uma separação dental satisfatória, a fim de estabelecer um contato proximal adequado em restaurações classe II de resina composta.

Southard, Southard e Tolley (1990) investigaram a influência da posição postural na determinação da qualidade dos contatos proximais posteriores. Foram selecionados 10 pacientes (5 homens e 5 mulheres) com faixa etária entre 29 e 33 anos que apresentavam dentição completa e saúde periodontal. Inicialmente, os participantes foram colocados na posição vertical durante 1 h. Em seguida, assumiram a posição horizontal por 2 h e, finalmente, retornaram à posição inicial por mais 2 h. Os contatos proximais foram mensurados duas vezes entre o primeiro molar e o segundo pré-molar, entre o segundo e primeiro pré-molar, e entre o primeiro pré-molar e o canino, em ambos os arcos dentais. A mensuração baseou-se no princípio da força máxima friccional, que consiste no registro da força necessária para remover uma tira metálica de 0,038 mm de espessura. Os resultados indicam uma diminuição da firmeza dos contatos proximais quando os indivíduos são deslocados da posição vertical para a horizontal. A redução mais significativa ocorreu entre os contatos do primeiro molar e o segundo pré-molar inferior; e a menos significativa, entre o primeiro pré-molar e o canino inferior. Concluem que a justeza dos contatos proximais dos dentes posteriores

varia significativamente em função da posição postural e não deve ser apontada como uma característica estática da oclusão.

Dubois, Niles e Boice (1993) desenvolveram um estudo para avaliar a magnitude do espaço interproximal. Para a pesquisa foram selecionados 20 homens e 20 mulheres na faixa etária entre 20 e 60 anos e com dentição completa e ausência de tratamento ortodôntico. As áreas proximais foram mensuradas por meio de tiras metálicas de diferentes espessuras inseridas sucessivamente nas áreas interdentais, até registrar aquela de maior espessura que proporcionava livre acesso. Os resultados demonstraram que os espaços interproximais dos dentes anteriores são maiores que os posteriores e evidenciaram um diastema maior entre o primeiro pré-molar e o canino. Concluem que a posição dos dentes é naturalmente adaptada para manter os espaços interproximais, uma vez que eles viabilizam os movimentos fisiológicos necessários para tolerar traumas e aperfeiçoar a sensação tátil.

Dörfer et al. (2000) mensuraram sistematicamente a força do contato proximal na dentição natural completa de 30 adultos. A qualidade do contato foi mensurada dinamicamente durante a remoção de uma tira metálica (Meba, Balingen, Alemanha) de 0,05 mm de espessura. A tira foi removida na direção vestibulolingual imediatamente após sua inserção. Os resultados demonstram que na maxila os contatos proximais apresentam-se mais fracos do que na mandíbula. Além disso, na maxila a justeza dos contatos proximais é menor entre o canino e o primeiro pré-molar, e maior entre o segundo pré-molar e o primeiro molar. A mastigação aumentou a força dos contatos proximais na maxila, porém não modificou os contatos na mandíbula. Os contatos apresentavam-se significativamente mais fortes

de manhã até o meio-dia e enfraqueciam à tarde. Não foram observadas diferenças entre homens e mulheres. Concluem que a firmeza dos contatos proximais pode ser significativamente influenciada pela localização e pelo tipo de dente, pela mastigação e pela variação do horário do dia. Especulam que a resistência do contato proximal é uma entidade de origem multifatorial, uma vez que valores diferentes podem ser encontrados nas mensurações em função da mastigação e do horário do dia. Ainda, se todas essas variáveis forem consideradas simultaneamente, torna-se difícil mensurar a influência do operador, do tipo de resina composta e do sistema de matriz na firmeza do contato proximal.

Kasahara et al. (2000) investigaram os contatos interproximais durante o apertamento dental por meio de um microscópio. Para o estudo foram selecionados 2 pacientes do sexo masculino com 28 anos de idade e condição oclusal normal. Para os contatos proximais que ofereceram resistência à passagem de um tira metálica com 50 μm de espessura, a justeza foi considerada ideal. Os espaços entre os dentes foram mensurados por meio de um microscópio CCD acoplado a um dispositivo de carga. Os pacientes foram induzidos a apertar os dentes com força oclusal normal. Observou-se uma distância de 3 μm a 21 μm entre os dentes adjacentes em repouso. Entretanto, essa distância desapareceu durante o apertamento. Portanto, os dentes não contactam com os dentes adjacentes durante o repouso.

Vardimon et al. (2001) desenvolveram um dispositivo para mensurar a precisão do contato dental, definiram um padrão de contato proximal para a dentição humana, evidenciaram a influência dos espaços remanescentes nos contatos proximais e deduziram os princípios que

regulam o padrão do contato proximal. Nesse trabalho duas hipóteses foram examinadas: o princípio da compressão, pelo qual os dentes tocam-se uns nos outros em um estado compressivo e uma força é requerida para separar um par de dentes de seu contato ativo; e o princípio da resistência, pelo qual os dentes tocam-se sem força e, como cada toque é firmemente afixado a sua própria posição, uma força é exigida para deslocar cada dente para longe de seu contato passivo, mesmo que seja um deslocamento mínimo. Portanto, para o último princípio, o tamanho e o número de raízes são os elementos que determinam a firmeza do contato proximal. Para esse estudo 60 pacientes (27 homens e 33 mulheres) com faixa etária de $25 \pm 4,3$ anos e dentição completa foram selecionados e divididos em 2 grupos: dentição com e sem diastemas. Para cada contato foram realizadas quatro mensurações, com intervalo de 1 mês, por meio de um dispositivo que consistia de uma tira de metal com 0,05 mm de espessura inserta no espaço interproximal na direção oclusogengival. As mensurações foram realizadas no momento em que a tira era inserta entre os dentes, de forma a impedir a adaptação do ligamento periodontal. Os resultados demonstram uma diminuição contínua da qualidade dos contatos proximais nos dentes posteriores. Segundo o estudo, os contatos proximais distais dos dentes posteriores são mais fortes do que os contatos mesiais, uma vez que, como haviam concluído, o tamanho e o número das raízes dos dentes são os principais fatores no desenvolvimento do contato proximal. Os contatos da maxila e da mandíbula são similares. Em relação aos mecanismos que controlam o padrão do contato proximal, os autores sugerem que o princípio da resistência norteia esse padrão.

Oh et al. (2004) desenvolveram um dispositivo para mensurar e avaliar a justeza do contato proximal durante o estado de repouso e de apertamento dental. Para participar desse experimento selecionaram-se 20 adultos jovens que apresentavam todos os dentes em oclusão, as superfícies proximais entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superior e inferior hígidias, não haviam utilizado aparelho ortodôntico e não apresentavam impacção alimentar, doença periodontal e desordens temporomandibulares. Os contatos proximais entre o segundo pré-molar e o primeiro molar foram mensurados por meio da remoção de uma tira de aço inoxidável durante o repouso e em 20% e 50% dos níveis de apertamento durante a contração voluntária máxima do músculo masseter. A justeza dos contatos proximais aumentou à medida que o apertamento entre os dentes aumentou. Em repouso, a justeza foi menor na maxila do que na mandíbula, enquanto durante o apertamento observou-se um comportamento inverso. Afirmam que durante o apertamento os dentes sofrem um deslocamento e contactam com os dentes adjacentes.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Determinar, por meio da força máxima friccional, o contato proximal estabelecido por restaurações diretas de resina composta e por restaurações indiretas de cerâmica em dentes posteriores.

3.2 Objetivos específicos

1. Determinar a intensidade da força máxima friccional do contato proximal promovido por restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores.
2. Determinar a intensidade da força máxima friccional do contato proximal promovido por restaurações indiretas de cerâmica em dentes posteriores.
3. Comparar a intensidade da força máxima friccional do contato proximal promovido por restaurações diretas de resina composta e indiretas de cerâmica em dentes posteriores.
4. Avaliar a influência das restaurações diretas e indiretas no contato proximal mesial do dente adjacente à restauração.

5. Avaliar a influência das restaurações diretas e indiretas nos contatos proximais, nas mesmas posições de mensuração, do lado contralateral.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Os materiais utilizados na realização deste estudo foram:

- a) pasta profilática sem óleo (Villevie, Dentalville do Brasil LTDA, Joinville, SC, Brasil, Lote 179);
- b) ácido fosfórico a 35% (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA, Lote 5EU);
- c) sistema adesivo (AdperTM ScotchbondTM Multi-Purpose, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA, Lote 1026300568);
- d) fita veda-rosca (Firlon, PlastiFluor Ind. e Com. de Vedações Ltda., São Paulo, SP, Brasil, Lote 11848);
- e) resina composta nanoparticulada (FiltekTM Z350, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) nas cores A1 (Lote 8FC), A2 (Lote 7MP), OA2 (Lote 9CG), A3 (Lote 9AK), OA3 (Lote 9EP), OA3,5 (Lote 9LA), B2 (Lote 9FH) e B3 (Lote 9CN);
- f) microbrush regular 6000 (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil, Lote 00107);

- g) papel articular de carbono (AccuFilm II, Parkell Products INC., NY, EUA, Lote 321661);
- h) pontas diamantadas (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil) n° 3195 (Lote 6797/1108), 3195F (Lote 6797/1108), 3195FF (Lote 7428/1208), 3131 (Lote 2132/0707), 3131FF (Lote 2132/0707), 2133 (Lote 4135/0308), 2133F (Lote 3735/0108), 2133FF (Lote 23/0907) e 3168FF (Lote 3537/0108);
- i) pontas diamantadas esféricas n° 1011, 1012 e 1014 (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil);
- j) brocas esféricas carbide em baixa rotação n° 2, 3, 4, 6, 8 (Microdont Microusinagem de Precisão Ltda., São Paulo, SP, Brasil, Lote 69/10);
- k) borrachas abrasivas de carbetto de silício (Astrobrush, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Lote 85622) e borrachas abrasivas de granulações média e fina (Jiffy Polisher, Ultradent, Utah, EUA, Lote 86622);
- l) tiras de lixa abrasivas (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA, Lote 213751);
- m) resina acrílica Duralay (Polidental, Cotia, São Paulo, SP, Brasil, Lote 331912);

- n) cimento provisório Hydro C (Dentsply, Caulk, Milford, DE, EUA, Lote 00808A);
- o) silicone de adição Virtual Putty e Ligth Body (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Lote ML4010 e LL4075);
- p) moldeira do tipo Triple Tray (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S.A., Londrina, PR, Brasil, Lote 15370);
- q) escala de cor Vita System 3D-Master (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha, Lote J017B260APOR0);
- r) cimento resinoso autoadesivo (RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA, Lote 381195) na cor translúcida; e
- s) fio dental do tipo super-floss (Oral-B, Oral-B Laboratories Ireland, Newbridge, Irlanda, Lote 2718906).

4.2 Equipamentos e Instrumentos

Para o desenvolvimento do presente trabalho os seguintes equipamentos e instrumentos foram utilizados:

- a) espátula de aço inoxidável Hu-Friedy mini nº 3 Goldstein Flexi (Hu-Friedy do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Lote BGI51 – W5);
- b) condensador Hollembach nº 6 (Ref. 10660, S.S.White/Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Lote 80149710198);
- c) fotopolimerizador com LED Translux Power Blue (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemanha, Lote 59060KJ331) com comprimento de onda 440-480 nm e intensidade de luz de 859 mW/cm²;
- d) pinça porta-grampo do tipo Palmer (Ref. 06675, S.S.White/Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Lote 10041120172);
- e) matriz metálica seccional pré-contornada e grampo de separação Bi-Tine do tipo I (Palodent, Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA, Lote 559110) (Figuras 1 e 2);
- f) cunha interdental de madeira (Ass. nº 830, Hawe Neos Dental, Bioggio, Suíça) (Figura 3); e
- g) Medidor de Pressão Dental - TPM (Radboud University Nijmegen Medical Centre, Dep. Preventive and Restorative Dentistry, Nijmegen, Holanda).



Figura 1. Matriz metálica seccional pré-contornada.



Figura 2. Grampo de separação Bi-Tine tipo I.



Figura 3. Cunha interdental de madeira.

4.3 Métodos

Este experimento consistiu na mensuração do contato proximal de restaurações diretas de resina composta e indiretas de cerâmica.

4.3.1. Seleção dos pacientes

O desenho experimental foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob o número de processo FR 438480 (Anexo A). Após aprovação do projeto, os participantes foram selecionados entre os pacientes que apresentavam prontuário no setor de triagem do Curso de Graduação em Odontologia desta universidade. Todos os selecionados receberam informações detalhadas sobre a pesquisa, incluindo os esclarecimentos sobre a metodologia do estudo, assim como os riscos e os benefícios pertinentes à técnica. Em seguida, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (Anexo B), concordando em participar do estudo, atendendo à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, Brasília, DF.

Para este estudo clínico selecionaram-se 36 pacientes, 15 mulheres e 21 homens, com idade entre 20 e 39 anos, número suficiente para permitir o preparo e a restauração de dentes posteriores incluindo molares e pré-molares, superiores e inferiores. Os pacientes foram selecionados entre aqueles que apresentavam dentes com a necessidade de restaurações diretas de resina composta e restaurações indiretas de cerâmica (ADA, 1996).

Para a seleção dos pacientes foram observados os critérios de inclusão e exclusão apresentados no Quadro 1.

Após a seleção dos pacientes, realizou-se o preenchimento da ficha de anamnese contendo as informações referentes à saúde geral e bucal (Anexo C). Ainda, os pacientes foram questionados quanto à presença de impacção alimentar. Um registro clínico da profundidade (PS) e sangramento (SS) à sondagem foi realizado, para cada local de tratamento.

A qualidade da higiene oral foi avaliada a partir do índice de placa (IP), de acordo com Silness e Løe (1963), os quais utilizam os escores de 0 a 3 considerando a quantidade e a localização de placa presente (Anexo D). Dessa forma, cada dente foi dividido clinicamente em duas faces, atribuindo-se a elas um escore de 0 a 3. Quando se observou ausência de depósitos de placa na região cervical, atribuiu-se escore 0; a visualização da placa através de sua remoção com a sonda periodontal foi registrada com escore 1; a placa clinicamente visível com a presença de uma camada fina e moderada na região gengival,

como 2; e a placa abundante, com acúmulo pesado de matéria mole, como 3.

<i>Critérios de inclusão</i>
<p>Consentimento por escrito da participação voluntária e esclarecida na pesquisa.</p> <p>Paciente com disponibilidade de tempo para participar da pesquisa.</p> <p>Boa saúde geral.</p> <p>Paciente com idade entre 20 e 39 anos.</p> <p>Paciente com no mínimo 20 dentes em oclusão.</p> <p>Paciente apresentando dentes adjacentes à restauração com as faces proximais hígidias.</p> <p>Paciente apresentando dentes com as faces proximais hígidias, nas mesmas posições de mensuração, do lado contralateral.</p> <p>Dentes com margens proximais localizadas acima da junção amelodentinária.</p> <p>Dentes a serem restaurados com vitalidade pulpar positiva.</p>
<i>Critérios de exclusão</i>
<p>Mulheres grávidas ou em período de amamentação.</p> <p>Paciente debilitado física ou mentalmente.</p> <p>Paciente em tratamento ortodôntico.</p> <p>Presença de diastemas entre os dentes posteriores.</p> <p>Paciente com bruxismo severo.</p> <p>Paciente com diagnóstico de erosão dental.</p> <p>Presença de doença periodontal severa e mobilidade dental acima do escore 1.</p>

Quadro 1. Lista dos critérios de inclusão e exclusão dos pacientes, adaptado de DE SOUZA (2005).

Para a análise do índice gengival a sonda periodontal deslizou apenas na margem gengival, sem penetrar no sulco gengival. Os sinais inflamatórios foram coletados por meio dos seguintes escores: escore 0: ausência de inflamação gengival; escore 1: inflamação leve, pequena mudança na cor, textura e ausência de sangramento à sondagem; escore 2: inflamação moderada, brilho moderado, vermelhidão, edema,

hipertrofia e sangramento à sondagem; e escore 3: inflamação severa, vermelhidão acentuada e hipertrofia, sangramento espontâneo e tendência à ulceração. O sangramento à sondagem foi considerado presente quando permaneceu por até 20 s após a passagem da sonda. Em seguida, foram realizadas radiografias interproximais e periapicais, a fim de diagnosticar a presença de lesões cariosas, restaurações insatisfatórias ou ambas, e de confirmar a condição endodôntica e periodontal de cada dente. Além disso, realizou-se uma adequação do meio com raspagem, alisamento e polimento, e foram dadas orientações de higiene bucal.

4.3.2 Descrição dos grupos experimentais

Os dentes com necessidade de restaurações diretas e indiretas foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos experimentais (n=18) e definidos da forma a seguir.

GRUPO 1 (G1): consistiu em restaurações adesivas diretas com a resina composta nanoparticulada Filtek™ Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA).

GRUPO 2 (G2): consistiu em restaurações indiretas com o sistema cerâmico injetável IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

Como **GRUPO CONTROLE (C)** (n=36) foram utilizados os contatos proximais correspondentes à mesma posição de mensuração, no lado contralateral, tanto para o grupo das restaurações diretas como para as indiretas. Esses dentes não receberam procedimentos restauradores;

apenas tiveram seus contatos proximais mensurados e utilizados como controle.

4.3.3 Restaurações diretas de resina composta

4.3.3.1 Confeção dos preparos cavitários

Para as restaurações diretas foram realizados preparos cavitários do tipo classe II com o envolvimento das faces mesial, oclusal e distal (MOD), os quais foram realizados em função da substituição de restaurações deficientes de amálgama e resina composta, de lesão cáries ou de ambas (Figura 4).



Figura 4. Aspecto inicial do primeiro molar inferior. Note a sombra escura sob o esmalte evidenciando a presença de cárie.



Figura 5. Após a confirmação da presença de cárie por meio de radiografias interproximais realizou-se o acesso ao tecido cariado.

As restaurações insatisfatórias foram removidas com pontas diamantadas esféricas, em alta rotação (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil). O tecido cariado remanescente,

quando presente, foi removido com curetas para dentina e brocas esféricas do tipo carbide de tamanho compatível com o tamanho da cavidade, em baixa rotação (Microdont Microusinagem de Precisão Ltda., São Paulo, SP, Brasil) (Figuras 5, 6 e 7).



Figura 6. Remoção do tecido cariado com o auxílio de curetas para dentina.



Figura 7. Remoção completa do tecido cariado com brocas esféricas em baixa rotação de tamanho compatível com a cavidade.



Figura 8. Forma final do preparo cavitário estabelecida apenas pela remoção do tecido cariado.

Essas manobras permitiram definir a forma final do preparo, no qual o istmo apresentou-se não superior a dois terços da distância intercuspídea, com a parede cervical da caixa proximal supragengival e com o término em esmalte. Portanto, a configuração do preparo cavitário para as restaurações diretas ficou restrita à remoção do tecido cariado e foi definida de acordo com o tamanho e a forma do defeito (Figura 8).

4.3.3.2 Confeção das restaurações

Para a hibridização dos tecidos dentais foi realizada a proteção dos dentes adjacentes com fita veda-rosca (Firlon, PlastiFluor Ind. e Com. de Vedações Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e o condicionamento ácido da cavidade com aplicação de ácido fosfórico a 35% (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, St. Paul, EUA) (Figura 9). Em seguida, realizaram-se a lavagem e a secagem com spray ar/água (Figuras 10 e 11).



Figura 9. Aplicação de ácido fosfórico a 35% para o condicionamento do esmalte e da dentina.

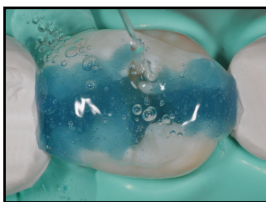


Figura 10. Lavagem abundante com spray ar/água.

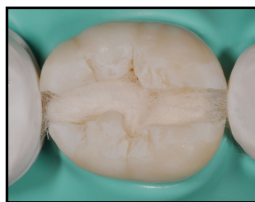


Figura 11. Secagem da cavidade. Note a proteção da dentina com bolinha de algodão.

O sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi utilizado. Uma camada de primer foi aplicada gentilmente na cavidade e, após, foi seca com um suave jato de ar para permitir a evaporação do solvente (Figura 12). Após, o adesivo foi aplicado e fotoativado por 10 s com o aparelho fotopolimerizador com LED Translux Power Blue (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemanha), com intensidade de luz de 859 mW/cm^2 (Figuras 13 e 14).

Em seguida, realizou-se a colocação da matriz metálica seccional pré-contornada (Palodent, Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA) com 0,04 mm de espessura (CARDOSO et al., 2003). A matriz foi adaptada na superfície proximal, de modo que sua face convexa ficasse em contato com o dente adjacente (Figura 15), e estabilizada

com a cunha interdental de madeira (Ass. nº 830, Hawe Neos Dental, Bioggio, Suíça) (Figura 16) e com o grampo de separação Bi-Tine do tipo I (Palodent, Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA) (Figura 17). A cada 10 restaurações o grampo de separação foi substituído.



Figura 12. Aplicação do primer com o auxílio de um pincel descartável.



Figura 13. Aplicação do adesivo.

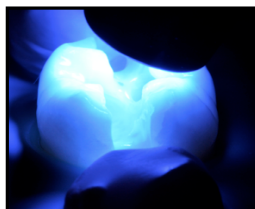


Figura 14. Fotoativação.

Entre as cunhas de madeira disponíveis selecionou-se aquela que melhor se adaptava na região interproximal em cada situação clínica (Nº 329.20, Hawe Neos Dental, Bioggio, Suíça). Segundo recomendam Eli et al. (1991), as cunhas foram insertas da maior para a menor ameia após a colocação da matriz metálica. Uma pinça indicada pelo fabricante do material foi utilizada para a inserção e a remoção da cunha.

Inicialmente, o conjunto matriz, grampo e cunha interproximal foi adaptado no espaço interproximal apenas na face a ser restaurada. Após a reconstrução da parede proximal, o conjunto foi removido e novamente inserto, para a restauração do outro lado.

Em todos os grupos, antes do procedimento restaurador, a matriz em contato com a superfície proximal do dente contíguo foi brunida com um condensador Hollemback nº 6 (Ref. 10660, S.S.White/Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Lote 09012004), de modo

a evitar a permanência de espaços entre a matriz e o dente adjacente (LOOMANS et al., 2006b).

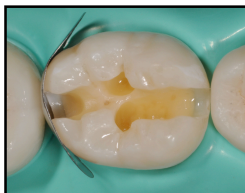


Figura 15. Inserção da matriz metálica seccional pré-contornada.



Figura 16. Colocação da cunha interdental de madeira.



Figura 17. Aplicação do grampo de separação. Note a adaptação do conjunto matriz, cunha e grampo na região interproximal.

As restaurações foram confeccionadas pela inserção incremental da resina composta Filtek™ Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Esse compósito confere polimento e retenção de brilho, ao mesmo tempo em que apresenta propriedades de resistência e proporciona ótimo resultado estético. Na caixa proximal foram colocados três incrementos de aproximadamente 2,0 mm de espessura, com uma espátula de aço inoxidável Hu-Friedy mini nº 3 Goldstein Flexi (Hu-Friedy do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil), dispostos da seguinte maneira: o primeiro incremento foi colocado no sentido horizontal (Figura 18); o segundo (Figura 19) e o terceiro (Figura 20), no sentido oblíquo (Figura 21). Cada porção de resina composta para dentina foi fotoativada individualmente por 40 s, e os incrementos para esmalte por 20 s com o aparelho fotopolimerizador com LED Translux Power Blue (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemanha), com intensidade de luz de 859 mW/cm². A calibração do aparelho foi realizada por meio da verificação

da intensidade de luz, por um radiômetro de cura, proporcionando segurança em sua utilização.



Figura 18. Inserção do incremento horizontal de resina composta na caixa proximal.



Figura 19. Inserção do incremento oblíquo.



Figura 20. Aplicação do terceiro incremento.

Na caixa oclusal foram colocados incrementos de 2,0 mm de espessura de resina composta na região correspondente a cada cúspide, até que a anatomia oclusal fosse adequadamente atingida (Figura 22). Para finalizar, a restauração foi fotoativada por 40 s adicionais nas faces vestibular e lingual. Todos os procedimentos, incluindo os preparos e as restaurações, foram realizados sob isolamento absoluto do campo operatório e confeccionadas pelo mesmo operador.



Figura 21. Confeção das faces proximais. Cada face foi restaurada individualmente.



Figura 22. Aspecto final da restauração de resina composta classe II (MOD).

O acabamento inicial da superfície oclusal e o ajuste oclusal da restauração foram realizados com borrachas abrasivas de maior granulação (Jiffy Polisher, Ultradent, Utah, EUA). Na região interproximal foram empregadas tiras de lixa abrasivas tiras de lixa abrasivas (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e lâmina de bisturi n^o 12, quando necessário.

Após 48 h da sessão restauradora, foram realizados o acabamento intermediário e o polimento final com borrachas abrasivas de granulações média e fina (Jiffy Polisher, Ultradent, Utah, EUA). Em seguida, iniciou-se a mensuração dos contatos proximais.

4.3.4 Restaurações indiretas de cerâmica

4.3.4.1 Confeção dos preparos cavitários

O preparo das cavidades para as restaurações indiretas consistiu no envolvimento de três ou mais faces, incluindo as faces proximais mesial e distal. Foram realizadas nos dentes que apresentavam estrutura dental em quantidade e qualidade adequada para receber uma restauração de preenchimento sem a necessidade de empregar dispositivos retentivos intrarradiculares, a fim de oferecer espessura para a restauração e proporcionar um padrão definido de inserção e adaptação. Essa condição foi aplicada para as restaurações amplas de amálgama ou resina composta insatisfatórias e nos casos de fraturas dentárias associadas (Figura 23).

O primeiro passo consistiu na remoção da restauração insatisfatória, do tecido cariado, ou ambos (Figuras 24 e 25). As retenções, quando existentes, foram preenchidas com a resina composta Filtek™ Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) de uma tonalidade mais clara do que a tonalidade do dente, para facilitar a identificação e o preparo das margens da cavidade, que deve ser mantida em estrutura dental.

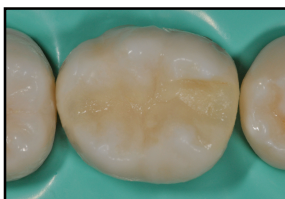


Figura 23. Aspecto inicial do primeiro molar inferior. Note a presença de ampla e insatisfatória restauração de resina composta.



Figura 24. Remoção da restauração com ponta diamantada esférica em alta rotação.



Figura 25. Aspecto da cavidade após a remoção da restauração deficiente. Note a pequena espessura do remanescente na região da cúspide mésio-vestibular.

Em todas as situações o preparo consistiu de paredes expulsivas em aproximadamente 8° a 12°, com profundidade de 1,5 mm a 2,0 mm do fundo de sulco até a parede pulpar e do fundo de sulco até o ângulo cavossuperficial oclusal, e de parede pulpar plana e paralela à superfície oclusal, com término cervical em forma de chanfro. Além disso, todos os ângulos internos da cavidade foram arredondados, e o ângulo cavossuperficial permaneceu nítido em 90° e sem bisel. Utilizaram-se pontas diamantadas troncocônicas com extremidade arredondada n° 3195, 3131 e 2133 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil), as quais a cada cinco preparos foram substituídas, a fim de manter a eficiência do desgaste. Todos os preparos foram realizados com leve

pressão e abundante refrigeração ar/água, para evitar o aquecimento da estrutura dental (Figuras 26, 27 e 28). Realizou-se o acabamento com as mesmas pontas diamantadas de granulação fina e extrafina, e para o polimento foram utilizadas borrachas abrasivas de carbeto de silício (Astrobrush, Ivoclar Vivadente, Schaan, Liechtenstein) (Figuras 29, 30 e 31).



Figura 26. Preparo cavitário.



Figura 27. Preparo da caixa proximal.



Figura 28. Redução da cúspide méso-vestibular de forma a propiciar volume e espessura adequados ao material restaurador.

Para melhor visualizaçãoo do campo operatório todo o preparo foi realizado com isolamento absoluto. Em seguida, a oclusão foi verificada, e a profundidade do preparo, confirmada.



Figura 29. As paredes do preparo foram refinadas com pontas diamantadas finas.

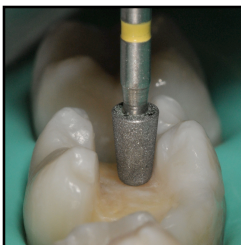


Figura 30. Pontas diamantadas extrafinas foram utilizadas para o acabamento do preparo.



Figura 31. Aspecto final do preparo cavitário da restauração indireta (onlay).

4.3.4.2 Confeção das restaurações provisórias, moldagem e cimentação das peças cerâmicas

Imediatamente após o preparo foram confeccionadas restaurações provisórias com a resina acrílica Duralay (Polidental, Cotia, São Paulo, SP, Brasil), por ser um material rígido capaz de evitar interferências e movimentações dentais que venham a dificultar o assentamento da restauração definitiva. As provisórias foram cimentadas com cimento provisório Hydro C (Dentsply, Caulk, Milford, DE, EUA), o qual foi manipulado e aplicado ao longo das margens internas da restauração. A cimentação foi acompanhada pelo extravasamento do cimento ao longo de toda a margem, para assegurar a vedação do preparo. Os excessos de cimento foram removidos com uma sonda exploradora. Para conferir os contatos proximais produzidos pelos provisórios, realizou-se uma avaliação subjetiva com o uso de fio dental. Os contatos proximais foram considerados clinicamente aceitáveis quando permitiram a passagem do fio dental com certa pressão. O período de provisionalização foi de aproximadamente 10 dias. Os provisórios são fundamentais para o sucesso das restaurações indiretas. Devem ocupar adequadamente o espaço deixado pelo preparo, a fim de evitar qualquer tipo de movimentação dental que possa interferir no assentamento da peça cerâmica (HICKEL et al., 2007) (Figura 32).

Em seguida, foi realizada a seleção da cor por meio da escala de cor Vita System 3D-Master (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha). Após, foi realizada a moldagem com silicone de adição (Virtual, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) pela técnica de dupla mistura, em tempo único, e com a utilização de fios retratores, para

afastar o tecido gengival e permitir a penetração do material de moldagem nos preparos com terminos cervicais em nível gengival ou levemente intrassulculares. Para a moldagem, o primeiro fio, de menor calibre, foi totalmente inserto no sulco gengival, no qual permaneceu durante todo o procedimento, enquanto o segundo fio, mais calibroso, afastou lateralmente os tecidos gengivais e foi removido imediatamente antes da inserção do elastômero. A moldagem foi realizada com uma moldeira parcial, individual e de dupla arcada do tipo Triple Tray (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S.A., Londrina, PR, Brasil), a qual apresenta um telado onde o material de impressão é acomodado e permite ao paciente ocluir em máxima intercuspidação habitual e, simultaneamente, obter o registro oclusal do dente preparado e de seu antagonista. Então, injetou-se a pasta leve diretamente sobre o preparo dental com um misturador e aplicador próprios, ao mesmo tempo em que a pasta pesada foi manipulada e inserta na moldeira, e o conjunto, posicionado sobre o preparo. Os dispositivos de automistura permitem que o material seja dispensado sem bolhas, na proporção correta, e possibilita maior controle na injeção do material leve no sulco gengival. Ainda, para permitir a correta inserção da moldeira e facilitar o procedimento de moldagem, utilizou-se, para todos os casos, um afastador de lábios e bochechas. Em seguida, o molde e as informações relevantes para cada caso foram enviados ao laboratório de prótese, para a confecção da peça cerâmica.

Ao receber os trabalhos do laboratório, as peças foram examinadas no modelo de gesso quanto às adaptações marginal e proximal (Figura 33). Em seguida, realizaram-se a remoção da restauração provisória, a profilaxia com pasta profilática sem óleo

(Villevie, Dentalville do Brasil Ltda., Joinville, SC, Brasil) e a prova da peça cerâmica.



Figura 32. Confeção da restauração provisória de resina acrílica.



Figura 33. Prova da peça cerâmica no modelo de gesso.

Durante a prova, observou-se que algumas peças apresentaram resistência ao assentamento, tendo sido necessário um ajuste. Em geral, as áreas proximais apresentaram as maiores interferências e precisaram ser corrigidas, provavelmente porque durante os procedimentos de troquelamento a referência do preparo com os dentes adjacentes pode ter sido perdida.



Figura 34. Registro dos pontos de interferência proximais pela interposição de um papel articular de carbono entre a peça cerâmica e o dente adjacente.

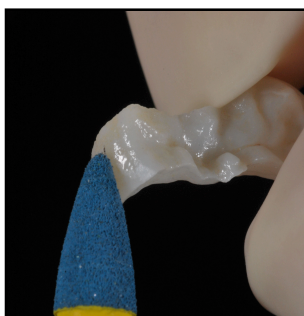


Figura 35. Ajuste proximal da peça cerâmica. Toda superfície cerâmica ajustada foi repolida para evitar a propagação de trincas.



Figura 36. Isolamento absoluto do campo operatório e profilaxia do preparo para a cimentação.

Para o ajuste, um papel articular de carbono (AccuFilm II, Parkell Products INC., NY, EUA) foi interposto entre a restauração e o dente adjacente, a fim de demarcar o local da interferência (Figura 34). Esses pontos foram levemente desgastados com pontas diamantadas extrafinas nº 3168FF e polidos com borrachas abrasivas especiais até que o assentamento adequado da peça fosse obtido (Figura 35).

O protocolo de cimentação foi iniciado pelo tratamento da peça cerâmica de acordo com as recomendações do fabricante. Para o preparo não foi realizado tratamento da superfície dentária, uma vez que os cimentos autoadesivos não requerem essa etapa para a cimentação (Figura 36).

Sob isolamento absoluto, a cimentação definitiva foi realizada utilizando-se um cimento resinoso autoadesivo (RelyX Unicem, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). O cimento foi devidamente proporcionado, manipulado, inserto na parte interna da peça e levado à cavidade. O assentamento da peça foi obtido com uma pressão manual suave e constante. A cimentação foi acompanhada pelo extravasamento do cimento ao longo de toda a margem, para assegurar a vedação do preparo (Figura 37). Os excessos mais grosseiros de cimento foram removidos com pincéis descartáveis (KG Sorensen Indústria e Comércio Ltda., Barueri, SP, Brasil) e com fio dental do tipo super-floss (Oral-B, Oral-B Laboratories Ireland, Newbridge, Irlanda), e, então, foi realizada a fotoativação por 10 s com o aparelho fotopolimerizador com LED Translux Power Blue (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemanha), com intensidade de luz de 859 mW/cm^2 (Figura 38). Após a remoção dos excessos residuais, realizou-se a fotoativação final por 40 s em cada superfície (Figura 38).

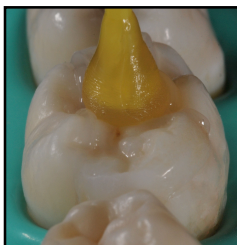


Figura 37. Aplicação do cimento resinoso e assentamento da peça cerâmica.

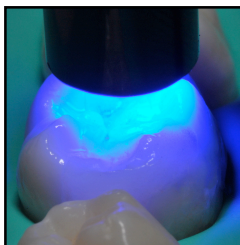


Figura 38. Fotoativação final do cimento resinoso.



Figura 39. Aspecto após a cimentação adesiva da restauração.

Ao contrário dos sistemas adesivos tradicionais, os quais utilizam a hibridização da dentina como princípio básico para a adesão, o cimento autoadesivo apresenta sua propriedade de adesão relacionada ao monômero ácido-éster do ácido fosfórico metacrilato. Além disso, pode ocorrer uma reação química direta entre a hidroxiapatita e as partículas vítreas de flúor alumino silicato. Dessa forma, o cimento interage com a superfície da dentina sem formar uma camada híbrida ou prolongamentos resinosos dentro dos túbulos dentinários (DE MUNCK et al., 2004). Os cimentos autoadesivos não requerem qualquer pré-tratamento da superfície dentária. Após sua manipulação, o processo de aplicação é realizado em apenas uma etapa clínica, similar aos procedimentos de cimentação dos cimentos convencionais como o fosfato de zinco. Esses cimentos são indicados por fornecer boa resistência adesiva à superfície dos dentes e aos materiais restauradores e pela simplicidade da técnica (BLATZ et al., 2009). Ao contrário do cimento fosfato de zinco e dos cimentos resinosos, os cimentos autoadesivos são tolerantes à umidade e são capazes de liberar íons fluoreto de forma comparável ao cimento de ionômero de vidro. Ainda, são estéticos e apresentam boas propriedades mecânicas. Os valores da

resistência adesiva são comparáveis, ou mesmo superiores, aos cimentos adesivos convencionais (BLATZ et al., 2009; MAZZONI et al., 2009).

A decisão pela utilização, apenas, de cimentos resinosos autoadesivos foi uma forma de padronizar a escolha do agente cimentante, de forma que não houvesse variação quanto ao modo de ativação. A cimentação de uma restauração adesiva em cerâmica está diretamente relacionada à escolha correta do sistema e da técnica de cimentação, para a obtenção de um bom resultado.

Em seguida, um papel articular de carbono fino (AccuFilm II, Parkell Products Inc., NY, EUA) foi empregado para realizar o ajuste oclusal até que a restauração apresentasse contatos simultâneos com os dentes adjacentes e até que interferências não estivessem presentes nos movimentos de lateralidade e de máxima intercuspidação habitual.

Após 48 h da sessão restauradora, realizou-se o polimento final das margens da restauração com borrachas abrasivas de carbetto de silício (Astrobrush, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (Figura 39) e iniciou-se a mensuração dos contatos proximais.

Todas as restaurações foram confeccionadas pelo mesmo operador.

4.4 Mensuração dos contatos proximais

A mensuração do contato proximal foi realizada por meio do aparelho denominado Medidor de Pressão Dental (TPM, do inglês *Tooth Pressure Meter*) (Figura 40).

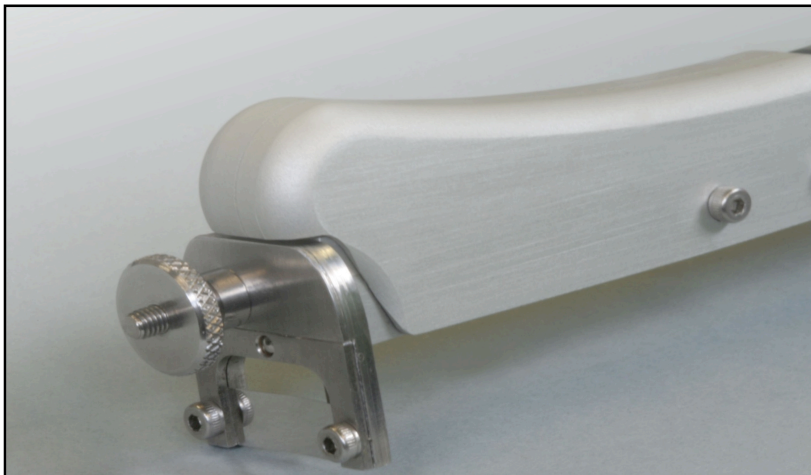


Figura 40. Aparelho Medidor de Pressão Dental (TPM).

Esse dispositivo foi desenvolvido em 12 de abril de 2002 por R. M. A. Van Puffelen, do grupo de Engenharia de Controle de Sistemas do Dep. Preventive and Restorative Dentistry Radboud, da University Nijmegen Medical Centre, em Nijmegen, na Holanda, e foi disponibilizado para a realização desta pesquisa. É um aparelho utilizado para medir a força entre dois dentes quando eles estão em contato.

Os contatos proximais foram mensurados antes do tratamento e 48 h após a confecção das restaurações nas seguintes posições (LOOMANS et al., 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b):

- a) contato proximal estabelecido entre a face mesial do dente restaurado e o dente adjacente (CP_{MR}) (Figura 41);
- b) contato proximal estabelecido entre a face distal do dente restaurado e o dente adjacente (CP_{DR});
- c) contato proximal mesial (CP_M) do dente adjacente à restauração (Figura 42);

- d) contatos proximais nas mesmas posições de mensuração, no lado contralateral (CP_{CMR} , CP_{CDR} e CP_{CM}) (LOOMANS et al., 2006b).

Todas as mensurações foram realizadas pelo mesmo operador, 2 h após a refeição diária de cada paciente. A posição da cadeira odontológica foi predeterminada e padronizada para todos os pacientes (WIRSCHING et al., 2011). Para a mensuração dos dentes superiores, a cadeira foi reclinada totalmente para trás, e o profissional foi mantido na posição de 7 h. Já para os dentes inferiores a cadeira foi parcialmente reclinada, e o operador, posicionado em 9 h. O apoio da cabeça do paciente foi movimentado de modo a oferecer um acesso direto, com conforto e visibilidade para o momento da mensuração.

A tabela do programa foi configurada para mostrar o valor mínimo e máximo de cada mensuração. Os valores máximos (apontados por valores positivos) correspondiam à inserção da tira metálica no espaço interproximal. Já os valores mínimos (apontados por valores negativos) indicavam a remoção da tira metálica. Portanto, os valores utilizados para a análise estatística dos dados foram os valores mínimos.



Figura 41. Mensuração do contato proximal estabelecido entre a face mesial do dente restaurado e o dente adjacente (CP_{MR}).



Figura 42. Mensuração do contato proximal mesial (CP_M) do dente adjacente à restauração.

Para viabilizar a análise, o sinal negativo (-) foi removido (LOOMANS et al., 2006b) (Figura 43).

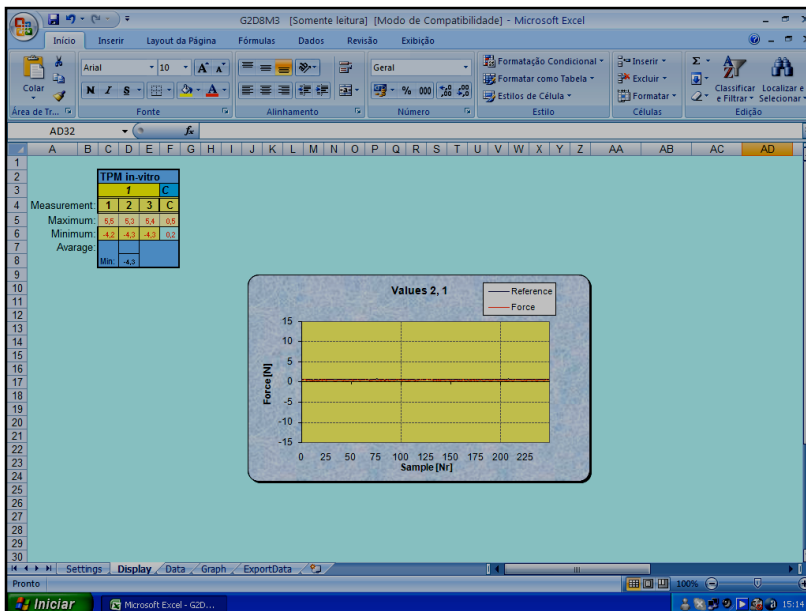


Figura 43. Tabela do programa marcando os valores máximos e mínimos da mensuração.

Todos os dados foram convertidos automaticamente em Newtons e apresentados em gráficos cujo eixo vertical representava a força, em Newtons, e cujo eixo horizontal representava o tempo da mensuração, em segundos. A linha azul no gráfico corresponde à profundidade de inserção da tira metálica no espaço interproximal e é utilizada apenas como referência. Já a linha vermelha refere-se à força mensurada. No início, a força é positiva, o que indica a inserção da tira. Em seguida, a tira é removida, e a força negativa indica a remoção dela. A presença de irregularidades no gráfico indicava erro na mensuração, e, portanto, esta deveria ser repetida (Figura 44).

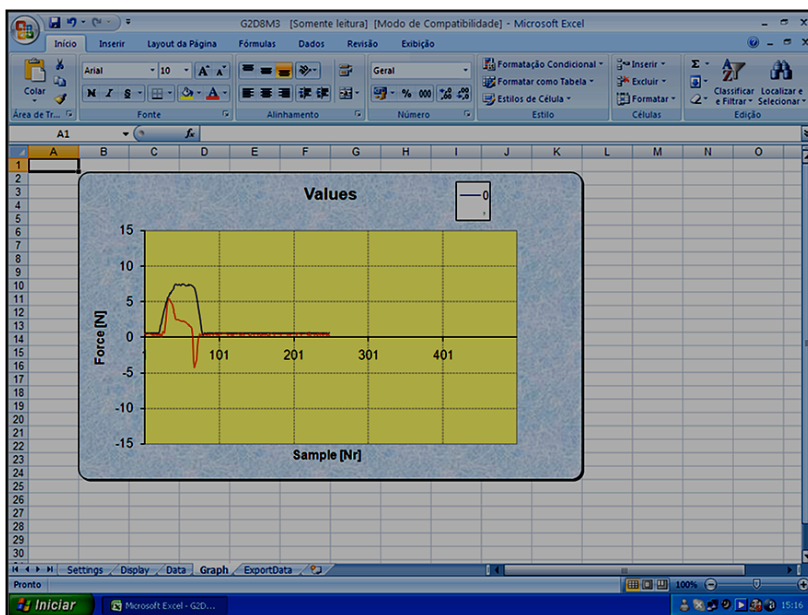


Figura 44. Gráfico força (N) x tempo (s) da mensuração.

Como protocolo de mensuração o valor da justeza dos contatos proximais foi obtida pelo registro da força máxima friccional (N) necessária para remover a tira metálica com 0,05 mm de espessura do espaço interproximal, na direção gengivo-oclusal. Em cada local de contato foram realizadas 3 mensurações, pelas quais o valor médio foi determinado como resultado final. Uma mensuração foi considerada falha quando o resultado excedeu a variação máxima de 0,5 N, predeterminada, entre as 3 mensurações. Nesses casos, os valores mais altos foram remensurados. A tira de metal foi substituída após 3 mensurações ou antes, quando deformações visíveis foram observadas, uma vez que a presença de deformações na tira ou a remoção não paralela dela da área interdental podem registrar valores relativamente altos e interferir nos resultados finais. Um programa especialmente

desenvolvido no Microsoft Office Excel (Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Corporation) foi utilizado para coletar os dados provenientes do TPM.

4.5 Análise Estatística

Os resultados das avaliações foram registrados em uma planilha do programa Microsoft Office Excel (Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Corporation), a fim de viabilizar a análise estatística descritiva (LOOMANS et al., 2006b). As análises foram realizadas com o programa SPSS, versão 15.0 para Windows (SPSS Incorporation, EUA). Foram consideradas estatisticamente significativas as associações com valor $p \leq 0,05$.

A hipótese nula (H_0) testada foi a seguinte:

- a) não houve diferença entre as médias da força máxima friccional entre os grupos testados;
- b) não houve influência das restaurações diretas e indiretas entre as médias da força máxima friccional no contato proximal mesial do dente adjacente à restauração; e
- c) não houve influência das restaurações diretas e indiretas entre as médias da força máxima friccional nos contatos proximais, nas mesmas posições de mensuração, do lado contralateral.

5 RESULTADOS

Os resultados deste estudo sobre a avaliação clínica dos contatos proximais de restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores e as respectivas análises descritivas do critério de avaliação utilizado estão apresentadas nas Tabelas 1 a 4. Os valores originais mensurados a partir das restaurações realizadas estão descritos, individualmente, nas Tabelas 5 a 10 dos apêndices.

A força máxima friccional (FMF) e a diferença entre a FMF final e a inicial foram descritas por meio de média aritmética (\bar{x}), desvio padrão (s), e valores mínimos e máximos, enquanto as prevalências de sexo, horário de mensuração e arcada de tratamento foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas.

As prevalências de sexo, horário de tratamento e arcada de tratamento de cada grupo foram comparadas por meio do Teste Qui-quadrado. Para observar as diferenças da FMF entre os grupos, foram conduzidas uma análise de variância (ANOVA), no período inicial, e uma análise de covariância (ANCOVA), com controle dos valores iniciais de FMF, no período final. Para isso, inicialmente foram testadas a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias, por meio da visualização de histogramas e do Teste de Levene respectivamente. O pressuposto de normalidade dos resíduos foi atendido em todos os casos. A correção de Welch foi aplicada às ANOVAs nos casos de não atendimento ao pressuposto de homogeneidade das variâncias. Porém, nas ANCOVAs tal correção não foi possível. Após a realização das ANOVAs ou ANCOVAs, utilizou-se o Teste *post hoc* de Bonferroni.

A comparação dos valores iniciais e finais da FMF em cada grupo, para cada posição, foi realizada por meio do Teste *t* de *Student* para amostras pareadas, após a verificação do atendimento ao pressuposto de distribuição normal dos dados.

O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5% ($p \leq 0,05$). Os dados foram analisados com o uso do pacote estatístico SPSS, versão 15.0 para Windows (SPSS Incorporation, EUA).

5.1 Resultados

A distribuição das características dos grupos por tratamento foi homogênea, não havendo diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) quanto a sexo, horário de mensuração e arcada de tratamento, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de sexo e características do tratamento, de acordo com o grupo.

Variáveis	Controle		Cerâmica		Resina composta		p [*]
	n	%	n	%	n	%	
Sexo							
Masculino	21	58,3	11	61,1	10	55,6	0,94
Feminino	15	41,7	7	38,9	8	44,4	
Horário de mensuração							
Manhã	15	41,7	8	44,4	7	38,9	0,94
Tarde	21	58,3	10	55,6	11	61,1	
Arcada de tratamento							
Superior	19	52,8	9	50,0	10	55,6	0,95
Inferior	17	47,2	9	50,0	8	44,4	

* p-valor do teste Qui-quadrado.

Na Tabela 2 analisou-se a FMF apresentada entre os grupos, segundo a posição de mensuração. Para a posição CP_{RD} o grupo submetido ao tratamento restaurador com cerâmica apresentou uma média de FMF estatisticamente superior à do grupo controle ($\bar{x}=1,07$ N vs $\bar{x}=0,66$ N; $p=0,03$), enquanto a média de FMF no grupo submetido à restauração com resina composta não diferiu dos valores médios dos demais grupos. A posição CP_{MR} não apresentou diferenças significativas em nenhum dos grupos estudados ($p=0,06$), apesar de as médias de FMF serem maiores nos grupos de tratamento em relação ao controle. Para a posição CP_M observaram-se diferenças substanciais entre o grupo submetido ao tratamento com cerâmica e o grupo controle ($\bar{x}=0,89$ N vs $\bar{x}=0,53$ N; $p=0,009$), com esses não diferindo do grupo tratado com resina composta.

Ao comparar os valores finais de FMF entre os grupos, para cada posição de mensuração (Tabela 3) verificou-se que na posição CP_{DR} as médias obtidas no grupo submetido ao tratamento restaurador com cerâmica e no grupo controle foram consideravelmente diferentes ($\bar{x}=2,32$ N vs $\bar{x}=0,95$ N; $p<0,001$), porém não diferiram daqueles submetidos à resina composta. Quanto à posição mesial (CP_{MR} e CP_M), independentemente do local de mensuração, verificaram-se diferenças estatísticas entre todos os grupos ($p<0,001$), com destaque para o grupo tratado com o material cerâmica, que apresentou médias superiores às observadas no grupo controle (CP_{MR}: $\bar{x}=2,63$ N vs $\bar{x}=0,97$ N; CP_M: $\bar{x}=2,03$ N vs $\bar{x}=0,87$ N) e médias um pouco maiores que as encontradas no grupo que usou o material restaurador resina (CP_{MR}: $\bar{x}=2,63$ N vs $\bar{x}=2,03$ N; CP_M: $\bar{x}=2,03$ N vs $\bar{x}=1,61$ N).

Tabela 2. Mensurações iniciais da força máxima friccional (N) entre os grupos, de acordo com a posição de mensuração.

Posição de mensuração	Controle		Cerâmica		Resina composta		p			
	mín	máx	\bar{x} (s)	mín	máx	\bar{x} (s)				
CP _{DR}	0,07	1,80	0,66 (0,46) ^a	0,13	2,53	1,07 (0,64) ^b	0,27	1,23	0,88 (0,29) ^{a,b}	0,03*
CP _{MIR}	0,00	1,53	0,68 (0,44)	0,00	2,97	0,97 (0,68)	0,03	1,40	0,94 (0,35)	0,06 [†]
CP _M	0,00	1,97	0,53 (0,46) ^a	0,17	2,13	0,89 (0,50) ^b	0,10	1,27	0,82 (0,30) ^{a,b}	0,009 [†]

Notas:

* Igualdade das variâncias não assumida, de acordo com o Teste de Levene. ANOVA com correção de Welch.

[†] Igualdade das variâncias assumida, de acordo com o Teste de Levene.

Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes entre si (Teste de Bonferroni, p≤0,05).

Tabela 3. Mensurações finais da força máxima friccional (N) entre os grupos, de acordo com a posição de mensuração.

Posição de mensuração	Controle		Cerâmica		Resina composta		p			
	mín	máx	mín	máx	mín	máx				
CP _{DR}	0,03	1,77	0,95 (0,47) ^a	1,03	4,50	2,32 (1,02) ^b	1,63	2,07	1,84 (0,12) ^{a,b}	<0,001*
CP _{MIR}	0,27	2,00	0,97 (0,49) ^a	1,47	5,07	2,63 (1,06) ^b	1,53	2,70	2,03 (0,34) ^c	<0,001*
CP _M	0,07	1,90	0,87 (0,54) ^a	1,00	3,87	2,03 (0,73) ^b	1,27	1,87	1,61 (0,22) ^c	<0,001 [†]

Notas:

ANCOVA com controle para os valores iniciais da força máxima friccional.

* Igualdade das variâncias não assumida, de acordo com o Teste de Levene.

[†] Igualdade das variâncias assumida, de acordo com o Teste de Levene.

Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes entre si (Teste de Bonferroni, p≤0,05).

Na Tabela 4 as diferenças entre as médias de FMF final e inicial em cada grupo foram estatisticamente significativas, independentemente das posições de mensuração ($p < 0,001$), e essas diferenças foram maiores no grupo submetido ao tratamento restaurador com cerâmica, em todas as posições de mensuração analisadas.

Tabela 4. Médias das diferenças entre as forças máximas friccionais (N) final e inicial em cada grupo, de acordo com a posição de mensuração.

Posição	Controle		Cerâmica		Resina composta	
	\bar{x} (s)	p	\bar{x} (s)	P	\bar{x} (s)	p
CP _{DR}	0,29 (0,35)	<0,001	1,25 (0,71)	<0,001	0,96 (0,33)	<0,001
CP _{MR}	0,29 (0,45)	<0,001	1,66 (0,76)	<0,001	1,09 (0,45)	<0,001
CP _M	0,33 (0,46)	<0,001	1,14 (0,57)	<0,001	0,78 (0,34)	<0,001

* p-valor do Teste *t* de Student para amostras dependentes.

6 DISCUSSÃO

Uma maior preocupação com a estética tem conduzido à aplicação de restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores. Além das propriedades estéticas, esse tipo de restauração preserva a estrutura dental sadia e reforça o dente restaurado, devido à capacidade adesiva desse material. Essas evidências indicam que as restaurações de resina composta podem ser utilizadas para o restabelecimento da integridade funcional, biológica e estética dos dentes posteriores com sucesso e previsibilidade. Entretanto, uma das limitações da aplicação de compósitos em dentes posteriores em restaurações oclusoproximais consiste na dificuldade em se obter um contato proximal efetivo (CHRISTENSEN, 1998; LACY, 1987; LIEBENBERG, 2002).

O restabelecimento de um contato proximal fisiológico entre as superfícies dos dentes adjacentes é um dos principais requisitos para a integridade interdental. Os contatos proximais são importantes para o equilíbrio méso-distal da arcada e conferem um importante papel na manutenção da saúde periodontal (COSTA et al., 2009; VIEIRA; LIMA-ARSATU, 2007). Dessa forma, quando um contato proximal é perdido, podem ocorrer complicações como movimentação dental, impacção alimentar, acúmulo de placa bacteriana e, por conseguinte, problemas periodontais (HANCOCK et al., 1980; JERNBERG; BAKDASH; KEENAN, 1983; LATCHAM, 1988; PEUMANS et al., 2001; OH et al., 2004; PRAKKI et al., 2004; VIEIRA; LIMA-ARSATU, 2007). No outro extremo, um contato proximal muito justo

pode dificultar a passagem do fio dental através da área de contato, causando traumas aos tecidos periodontais (HANCOCK et al., 1980).

Dessa forma, alguns procedimentos são recomendados na literatura para a reconstrução do contato proximal com resina composta e incluem técnica de inserção incremental em associação com instrumentos formadores de contato (EL-BADRAWY et al., 2003); técnica de separação dental por meio do pré-encunhamento (ALBERS, 1985) ou da aplicação de grampos de separação ou ambos (LOOMANS et al., 2007b); uso de matrizes metálicas seccionais associadas aos grampos de separação (LOOMANS et al., 2006a, 2006b; PEUMANS et al., 2001); uso de *inserts* cerâmicos ou resinosos e de pontas com extremidade luminosa para controlar a contração de polimerização do compósito (DUNN, 2004; EL-BADRAWY et al., 2003); e utilização de resinas compostas com diferentes viscosidades (KLEIN et al., 2002; LOOMANS et al., 2006c; PEUMANS et al., 2001). Além disso, a separação dental é fundamental para compensar a espessura da matriz e a contração de polimerização da resina composta, uma vez que proporciona um espaço mésio-distal mais extenso na área interproximal (LOOMANS et al., 2007b). O fator-chave para a obtenção de um contato proximal adequado é, portanto, a separação interdental durante a confecção da restauração.

Nesse contexto, é importante considerar as pesquisas de avaliação clínica, pois nesse contexto os materiais restauradores são expostos a todas as variações presentes no meio bucal que podem influenciar em sua longevidade. Os estudos *in vivo* são necessários e admissíveis por poderem prevenir, diagnosticar e tratar dos problemas que afetam a saúde bucal dos pacientes, além de fornecer dados

confiáveis e relevantes. Para este trabalho foram confeccionadas 18 restaurações de resina composta e 18 de cerâmica. Definiu-se o tamanho da amostra de forma a permitir uma melhor padronização e a facilitar a seleção dos pacientes com a indicação precisa, de acordo com cada tipo de material restaurador. Ainda, a homogeneidade das variâncias encontrada em todos os grupos permitiu a aplicação de um teste paramétrico, o que confirmou o poder da análise estatística e o número suficiente de amostras, e viabilizou afirmações precisas e seguras para os resultados encontrados. Ainda, os trabalhos clínicos utilizam uma média de 20 restaurações por grupo, por este ser um valor razoável, inerente às dificuldades encontradas em um estudo de avaliação clínica (LOOMANS et al., 2007a, 2007b).

Para fazer parte da amostra foram incluídos molares e pré-molares, superiores e inferiores, dos lados direito e esquerdo. Dessa forma, a mensuração dos contatos proximais variou entre molares e pré-molares. Para padronizar o tipo de dente seria necessário uniformizar a seleção dos dentes quanto a dimensão, curvatura e forma, uma vez que são fatores que podem influenciar no contato proximal, o que tornaria a realização deste trabalho inviável.

Na boca, todos os dentes apresentam um ligamento periodontal próprio, e a condição periodontal do dente é fundamental para determinar a resistência do contato proximal (PEUMANS et al., 2001). Ainda, uma leve separação dental pode ser possível quando uma cunha de madeira é colocada no espaço interproximal (EL-BADRAWY et al., 2003). Quando uma cunha é inserida em nível interdental, ela passa a exercer uma força de compressão sobre a papila interdental e sobre os dentes adjacentes, proporcionando um afastamento através de um

movimento de rotação em torno de seu ponto de fulcro. Esse deslocamento implica o movimento dos segmentos mesial e distal do arco dental adjacente em relação ao local onde a cunha foi aplicada. Hellie et al. (1985) afirmam que, quando uma força de 25 kg é utilizada durante a inserção da cunha de madeira interdental, observa-se um deslocamento dental máximo entre pré-molares e molares superior a 90 µm, com recuperação de aproximadamente 90 % durante os primeiros 30 s. Para recuperar o espaço restante são necessários 2 a 3 min. adicionais. Esse fenômeno pode ser explicado pela capacidade de remodelagem do ligamento periodontal. Portanto, o tempo real para o retorno completo do dente a sua posição inicial ainda é desconhecido (LOOMANS et al. 2007b).

A seleção adequada do sistema de matrizes e cunhas pode ser uma influência significativa na confecção dos contatos proximais. Eli et al. (1991) enfatizaram que a forma, o tamanho, a posição da cunha e as técnicas de separação dental são fundamentais para a adequada obtenção do contorno e contato proximais, bem como da adaptação marginal. As cunhas interproximais são utilizadas para manter a matriz em posição, bem como moldar a superfície proximal e evitar o excesso de material restaurador na região gengival (CUETO SUÁREZ, 1996). Segundo Liebenberg (2002), a separação dental deve ser maior ou igual à espessura da matriz, de forma que após sua remoção a restauração e o dente adjacente passem a ter um íntimo contato. Essa separação pode ser obtida pela inserção de cunhas interdentais no espaço interproximal, ou com grampos de separação, ou com ambos. Liebenberg (2002) acrescentou que os grampos de separação são capazes de produzir contatos proximais mais consistentes e previsíveis. Eles compõem-se de

um par de pontas, uma ao lado da outra, unidas por um anel, que ao serem adaptadas no espaço interproximal permitem um movimento paralelo dos dentes, uma vez que as pontas envolvem toda a altura axial da coroa clínica. Dessa forma, como as matrizes apresentam aproximadamente 0,03 mm de espessura, o espaço compensatório para sua inserção é gerado pela ação da mola do grampo. Além disso, esses dispositivos promovem uma separação dental adicional àquela produzida pelas cunhas de madeira. Contudo, quando remanescentes frágeis de estrutura dental permanecerem nas faces lingual e vestibular após o preparo cavitário, eles devem ser restaurados antes da aplicação dos grampos (BRACKETT et al., 2005).

Ainda, o formato da ponta do grampo de separação pode interferir na confecção do contato proximal. Liebenberg (2000a) enfatizou que a ponta do grampo de separação Bi-Tine do sistema de matriz Palodent (Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA) é retangular e que seu tamanho pode interferir na margem da restauração, uma vez que a ponta pode danificar as matrizes maleáveis. Já o grampo de separação do tipo G do sistema Composi-Tight (Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA) apresenta uma ponta menor e circular, o que permite acomodar a matriz sem distorcer suas bordas. Ademais, a ponta desse grampo termina na forma de um pedículo pequeno e polido, o que confere maior estabilidade à matriz. Apesar dessas diferenças, os grampos de ambos os sistemas viabilizam uma separação dental previsível. É importante salientar que, na pesquisa de avaliação clínica realizada por Loomans et al. (2006a), foram testados os grampos de separação dos sistemas de matriz Palodent (Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA) e Contact Matrix (Danville Materials, San Ramon, CA,

EUA), mas nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre eles. Já em um estudo laboratorial, Loomans et al. (2006b) demonstraram que o grampo de separação do sistema Composi-Tight Gold (Garrison Dental Solutions, Spring Lake, MI, EUA) produziu contatos proximais mais justos em relação aos outros grampos testados. Contudo, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grampos de separação do sistema Palodent e Contact Matrix, confirmando os resultados da pesquisa anterior. Dessa forma, como todos os grampos avaliados produziram contatos proximais adequados, o grampo de separação Bi-Tine do tipo I, do sistema de matriz Palodent (Dentsply, Darway, Milford, DE, EUA), foi selecionado para este estudo.

Segundo Lacy (1987), a seleção da matriz é essencial, por conter o material restaurador, o que reduz as etapas de acabamento e polimento e assegura um contato proximal adequado com o dente adjacente. Além disso, a matriz deve permitir uma fácil manipulação e estar em contato passivo com a superfície dental contígua antes da aplicação da resina composta. Portanto, para as restaurações de resina composta é necessária a utilização de uma matriz fina, suave, que se mantenha estável após a aplicação da cunha interdental. As matrizes metálicas são preferencialmente utilizadas em relação às matrizes transparentes. Estas últimas são mais espessas e deformam-se com facilidade na extremidade cervical durante sua colocação. Consequentemente, uma maior separação interproximal é necessária. Algumas matrizes plásticas como as do tipo Mylar são flexíveis, mas não se adaptam, simultaneamente, nos sentidos méso-distal e oclusogengival, proporcionando um contato proximal plano e amplo;

portanto, não devem ser empregadas (DEMARCO et al., 2007; PRAKKI et al., 2004).

Para Lacy (1996), as matrizes metálicas circunferenciais resultam frequentemente em contatos proximais abertos devido à falta de flexibilidade e não permitem um bom selamento da margem gengival. Ademais, com a utilização dessas matrizes, o ponto de contato é facilmente perdido durante os procedimentos de acabamento e polimento da restauração, uma vez que o sistema pode tornar a face proximal retilínea e o ponto de contato muito próximo da crista marginal. Os estudos de Liebenberg (2000a), Liebenberg (2000b), Peumans et al. (2001), Loomans et al. (2006a) e Stolf et al. (2008) corroboram esses resultados, evidenciando que a matriz metálica seccional permite uma separação suave com o dente adjacente, além da confecção de um contato proximal apropriado, que acompanha a configuração fisiológica da face proximal. Ainda, entre os achados de Loomans et al. (2006b) os autores enfatizaram que a espessura proximal total da matriz metálica circunferencial (mesial e distal) é de 0,10 mm. Já a matriz metálica seccional possui uma espessura de 0,04 mm. Além disso, o sistema de matriz metálica seccional apresenta um formato assimétrico, que permite a confecção da restauração de acordo com a forma trapezoidal do dente. Essa assimetria permite a confecção do ponto de contato segundo a localização anatômica do dente a ser restaurado.

Outra informação importante consiste na aplicação dos grampos de separação. Usualmente se recomenda a inserção de cunhas de madeira na região interproximal antes do início do procedimento restaurador (ALBERS, 1985). Essa técnica é denominada de pré-

encunhamento ou técnica de múltiplas cunhas. Ela é baseada na separação dental obtida por meio da colocação de cunhas de madeira no espaço interproximal antes do procedimento restaurador, permanecendo em posição até sua finalização (ALBERS, 1985; ELI et al., 1991; WANG et al., 1989). Porém, Loomans et al. (2007b) afirmam que o efeito separador das cunhas não pode ser comprovado, enquanto a separação dental obtida com os grampos de separação têm produzido contatos proximais mais justos, devido à pressão contínua gerada pelas pontas do grampo no contato interproximal. Ao contrário, a pressão exercida pelas cunhas interproximais ocorre de uma só vez. Além disso, elas absorvem os fluidos bucais, como sangue e saliva, tornando-se mais fracas e flexíveis, e, conseqüentemente, promovem menor separação interdental. Entretanto, a separação dental produzida pela cunha pode ser melhorada se durante o procedimento restaurador ela for constantemente empurrada para dentro da área interproximal. De acordo com Eli et al. (1991) e Wang et al. (1989), o efeito adicional da cunha é insignificante em relação ao efeito do grampo de separação. No entanto, as cunhas conferem uma ótima adaptação à matriz, e seu uso durante o preparo de cavidade pode auxiliar o operador no controle da umidade do campo operatório.

É interessante notar que Loomans et al. (2006c) demonstraram que o uso do grampo de separação combinado com a matriz metálica circunferencial pré-contornada ou com a matriz metálica seccional pré-contornada produziu contatos proximais mais justos do que quando o grampo de separação não foi utilizado. Os autores evidenciaram que a espessura e as características da matriz parecem não influenciar significativamente na qualidade do contato proximal quando o grampo

de separação é utilizado. Portanto, para esses resultados o efeito desse dispositivo foi mais relevante.

Já na avaliação clínica de Loomans et al. (2006a), a associação da matriz metálica seccional com o grampo de separação conferiu contatos proximais mais firmes em relação à associação da matriz metálica circunferencial com o instrumento formador de contato. Os resultados desse estudo e dos trabalhos *in vitro* realizados por Loomans et al. (2006c), Peumans et al. (2001) e Stolf et al. (2008) comprovam esses achados. A variabilidade na espessura e na forma do sistema de matriz utilizado pode justificar tais resultados, visto que, após a remoção da matriz, o espaço correspondente a ela precisa ser compensado. Ademais, quando a matriz metálica circunferencial é utilizada em uma restauração que envolve apenas uma face proximal, esta abraça tanto o lado a ser restaurado quanto o lado de contato que não foi envolvido no preparo. A presença da matriz no lado intacto impede a separação dental do lado preparado, essencial para esse tipo de procedimento. Além disso, quando a matriz metálica circunferencial é apertada ao redor do dente, ela tende a separar-se do contato proximal com o dente adjacente (LACY, 1987). Com esse sistema de matriz, torna-se difícil criar um contorno proximal anatômico, visto que ela se apresenta convexa para oclusal e côncava para gengival. Já o sistema de matriz seccional apresenta uma concavidade na face interna, o que permite conferir forma adequada à face proximal da restauração. Apesar dos diferentes tipos de matrizes disponíveis, não existe um sistema ideal, o qual pode ser indicado para todas as situações clínicas. Dessa forma, a escolha do tipo de matriz depende do tipo e da forma do dente, da localização e da extensão vestibulolingual da cavidade.

Nesse contexto, para restaurar cavidades com comprometimento de três faces (MOD), a utilização das matrizes metálicas seccionais pré-contornadas associadas aos grampos de separação pode resultar em um efeito de separação em direção oposta e diminuir a interferência na área do contato proximal. Dessa forma, uma alternativa viável é inserir a matriz e o grampo de separação individualmente em cada lado, mesial e distal, apenas no momento da restauração. O aspecto positivo dessa técnica consiste em permitir um efeito de separação sem obstáculos e viabilizar um acesso adequado à cavidade. Entretanto, a contaminação do campo operatório pode ocorrer no momento da remoção e da inserção dos sistemas de matrizes. Outra opção é inserir simultaneamente a matriz nos dois lados a serem restaurados e colocar o grampo de separação apenas no momento da restauração. Já a utilização da matriz metálica circunferencial para restaurar cavidades do tipo classe II não está indicada, uma vez que a matriz precisa atravessar o lado de contato não restaurado, o que pode resultar no deslocamento dos dentes e dificultar a obtenção de contatos proximais apertados (WIRSCHING et al., 2011).

Diante dessas considerações, para este estudo todas as restaurações diretas de resina composta foram confeccionadas com o sistema de matriz metálica seccional pré-contornada associado ao grampo de separação e à cunha de madeira. Essa associação pode ser considerada o “padrão-ouro” quando se trata da confecção dos contatos proximais (SABER et al. 2010). Inicialmente, o conjunto matriz, grampo e cunha interproximal foi adaptado na face proximal distal. A falta de contato mesial facilitou significativamente a adaptação da cunha na direção mesial. Após a reconstrução da parede proximal, o conjunto

foi removido e novamente inserto, para a restauração do lado mesial. Ainda, a colocação das cunhas tanto pelo espaço interdental mesial como pelo distal, como requerido para as restaurações de amálgama, é inconveniente para as restaurações de resina composta, uma vez que as cunhas trabalham uma contra a outra.

Outro aspecto relevante baseia-se nas afirmações de Klein et al. (2002). Os autores enfatizaram que o brunimento da matriz pode melhorar o contato proximal. Para Slone (1994) e Kampouropoulos et al. (2010), a matriz deve ser brunida contra o dente adjacente antes do procedimento restaurador, uma vez que, apesar de sofrer deformação durante a aplicação da primeira camada de resina composta, ela tende a voltar a sua forma original em função da viscosidade do compósito, o que pode proporcionar um contato proximal fraco com o dente adjacente. As matrizes metálicas pré-contornadas também são recomendadas para aperfeiçoar o contorno proximal; porém, a modificação de seu contorno é essencial para que elas propiciem um resultado satisfatório. Dessa maneira, seguindo as orientações dos autores e com a finalidade de confeccionar contatos proximais mais justos, realizou-se em todas as restaurações de resina composta o brunimento da matriz contra o dente adjacente. Ao se reconstruir a face proximal, deve-se, portanto, modelar da melhor forma possível a matriz, para devolver à porção proximal seu contorno original.

Em todas as restaurações diretas, três incrementos de compósito foram insertos sequencialmente; o primeiro no sentido horizontal, e o segundo e o terceiro no sentido oblíquo, de forma a contatar um número menor de paredes da cavidade preparada e padronizar a forma de inserção deles na caixa proximal. Entretanto, há que se ter em mente que

a técnica de inserção e polimerização em cavidades oclusoproximais é definida pelo tipo de matriz empregada, pelo tamanho da cavidade, localização do dente e condições de acesso e pela preferência do operador (BARATIERI et al., 2001). Ainda, é preciso considerar que nas restaurações diretas de resina composta, em função da contração de polimerização, são geradas tensões na interface dente-restauração. Se as forças relacionadas ao estresse de contração forem superiores à resistência adesiva, uma ruptura da união pode ocorrer e induzir a infiltração marginal, sensibilidade pós-operatória, cárie secundária, deflexão das cúspides e trincas. Dessa forma, as técnicas de inserção incremental do compósito devem ser utilizadas para superar o estresse da contração de polimerização, diminuir o Fator C e favorecer a adaptação marginal da restauração. Ainda, uma cavidade do tipo classe II, devido a sua forma de caixa, apresenta maior superfície aderida em comparação à superfície livre. Quanto maior a superfície livre, mais favorável é a situação, uma vez que haverá melhor fluxo da restauração para compensar a contração de polimerização.

Ainda, para Lacy (1996) as forças aplicadas durante a condensação do material restaurador são importantes para que uma adequada área de contato entre os dentes vizinhos seja obtida. Entretanto, as resinas compostas apresentam uma consistência passiva e não podem ser inseridas sob pressão na cavidade, uma vez que os instrumentos penetram na massa e não são capazes de exercer forças compressivas sobre o ponto de contato. Além disso, a contração de polimerização inerente ao material pode diminuir o volume da restauração no sentido mésio-distal e impedir o aproveitamento total do espaço promovido pela cunha interdental, contribuindo para o

enfraquecimento do contato proximal. A contração de polimerização pode ser reduzida pela inserção incremental do compósito, contudo não pode ser eliminada.

As resinas compostas permitem devolver a forma e a função com restaurações que se assemelham à estrutura dental, de forma extremamente conservadora, em uma única sessão clínica, com economia de tempo, além de favorecer uma boa relação custo-benefício para o paciente. Porém, a sensibilidade da técnica, a dificuldade de confecção de contatos proximais adequados, o desgaste oclusal, a diferença do coeficiente de expansão térmica linear entre o compósito e o dente e a contração de polimerização podem levar à deficiência na interface entre o dente e a restauração, e promover infiltração marginal e sensibilidade pós-operatória. Ainda, anatomias oclusal e proximal adequadas e livres de defeitos marginais são difíceis de ser alcançadas, especialmente para as cavidades largas e com acesso complicado. Nesse sentido, as restaurações indiretas são indicadas, uma vez que reduzem os problemas da contração de polimerização. Além disso, como estão unidas ao dente pelas técnicas adesivas, apresentam um excelente comportamento marginal e proximal. Ainda, apresentam maior resistência a compressão e, conseqüentemente, menor risco de fratura; entretanto, requerem maior desgaste da estrutura dental sadia (VIEIRA; LIMA-ARSATU, 2007; WASSELL; WALLS; MCCABE, 2000).

Nesse contexto, várias técnicas estão disponíveis para restaurar de forma estética e conservadora os dentes posteriores. Entre elas estão as que permitem a inserção direta do material restaurador na cavidade e aquelas em que, para o procedimento indireto, uma etapa laboratorial faz-se necessária. Por serem as restaurações indiretas de cerâmica

confeccionadas em laboratório, permitem ao ceramista criar contorno e contatos proximais adequados para os dentes posteriores mais facilmente. Por outro lado, como requerem uma etapa laboratorial, é inevitável a utilização de restaurações provisórias, além de serem frágeis e propensas a fratura durante as etapas de prova e sob cargas oclusais excessivas, e de apresentarem custo elevado (RADA, 1993).

Portanto, trata-se de dois materiais restauradores que apresentam características distintas, as quais podem interferir, alterar, ou ambos, a confecção dos contatos proximais. Não foram encontrados estudos na literatura com a finalidade de investigar e comparar o comportamento clínico da resina composta e da cerâmica para o restabelecimento dos contatos proximais utilizando o TPM como instrumento de mensuração. Essa evidência torna o presente trabalho inédito e com alta relevância clínica.

Observou-se pelos resultados obtidos na presente investigação, ao analisar os valores iniciais do contato proximal nas diferentes posições de mensuração, um comportamento diferente entre os grupos. Esse efeito parece ser justificável, uma vez que durante a seleção dos dentes a serem submetidos ao tratamento restaurador não foi possível eleger justezas semelhantes de contato proximal. Entretanto, examinando a situação final da força máxima friccional, modificações relevantes devem ser evidenciadas. Na posição CP_{DR} o comportamento foi mantido em relação à condição inicial, porém em maior magnitude, já que os valores de força máxima friccional praticamente duplicaram. Já na porção CP_{MR} foram encontradas diferenças nos contatos proximais promovidos pelas restaurações cerâmicas. E na posição CP_M os contatos proximais produzidos pela resina composta, os quais apresentavam no

início um comportamento semelhante nos diferentes grupos, passaram a apresentar diferença, que foi maior para o material restaurador cerâmica; este foi capaz de modificar com maior intensidade a força máxima friccional em comparação com a resina composta. A magnitude dessa força está representada na Tabela 4, em que se comparam os tempos da mensuração inicial e final, e que revela que a cerâmica apresentou médias de força máxima friccional mais altas em relação à resina composta e ao controle, nas diferentes posições de mensuração.

Uma possível justificativa para os resultados desta pesquisa pode ser fundamentada nos achados de Dietschi e Herzfeld (1998), nos quais as restaurações indiretas mostraram uma melhor adaptação marginal e proximal em relação às resinas compostas diretas, especialmente quando confeccionadas em situações críticas e com margens proximais extensas. A quantidade de estresse de contração de polimerização na interface gengival de restaurações indiretas é menor em relação às restaurações diretas, uma vez que a quantidade de resina composta para a polimerização é muito menor e está limitada ao material de cimentação.

A confecção extraoral de uma restauração envolve um protocolo mais complexo do que aquele necessário para as técnicas diretas. Entretanto, o técnico de laboratório, ao trabalhar em um modelo de gesso, tem mais facilidade para recriar as características anatômicas dos dentes naturais. Já o dentista opera em um ambiente de difícil acesso e sob a pressão do tempo, pela presença do paciente (BARATIERI et al., 2010).

Ainda, os materiais indiretos apresentam propriedades superiores em relação aos diretos, as quais são importantes para a

longevidade clínica das restaurações (VIEIRA; LIMA-ARSATU, 2007; WASSELL; WALLS; MCCABE, 2000). As restaurações cerâmicas são confeccionadas fora da boca, em condições ideais de iluminação, umidade, temperatura e pressão, possibilitando a obtenção de contorno, anatomia oclusal e ajuste marginal e proximal (BARATIERI et al., 2001). Ainda, a técnica confecção das restaurações cerâmicas permite um acabamento e uma lisura superficial mais próximos do ideal, os quais, provavelmente, viabilizaram um melhor deslizamento da tira metálica no momento da mensuração e favoreceram os valores da força máxima friccional para esse tipo de material.

Ao comparar os valores finais de FMF entre os grupos, para cada posição de mensuração, verificou-se que na posição CP_{DR} as médias obtidas no grupo submetido ao tratamento restaurador com cerâmica e no grupo controle foram consideravelmente diferentes, porém não diferiram daqueles tratados com resina composta. Quanto à posição CP_M, independentemente do local de mensuração, verificaram-se diferenças estatísticas entre todos os grupos. Nesse momento, é preciso evidenciar que na posição CP_{DR} o valor numérico encontrado para a resina composta foi 3 vezes maior do que aquele obtido pelo grupo controle e, em relação à cerâmica, foi de cerca de 5 vezes. Vale ressaltar que, embora uma diferença estatística não tenha sido encontrada, esse resultado pode ser clinicamente significativo.

Uma explicação para a diferença encontrada é o acesso restrito para a realização dos procedimentos restauradores, os quais são indispensáveis tanto para a resina composta como para a cerâmica. Quanto mais para distal está o dente, mais difíceis são o acesso e a visibilidade. Da mesma forma, cavidades proximais distais são mais

difíceis de ser preparadas e adequadamente restauradas em relação às cavidades mesiais. Especula-se que um contato proximal pode modificar sua justeza em função da intrusão dental causada pela componente vertical da força durante a função ou da possível inclinação axial dos molares, que tendem a estar orientados para frente, como resultado da componente horizontal da força oclusal e pela deformação que ocorre pelos tecidos dentoalveolares e de suporte durante a função (OSBORN, 1961). Outra justificativa pode estar na diferença na estrutura anatômica das arcadas, na forma dos arcos dentários e no deslocamento dos dentes (DÖRFER et al., 2000).

Além disso, antes da cimentação definitiva as restaurações devem ser submetidas a uma prova e avaliadas quanto à adaptação marginal e aos contatos oclusais e proximais. Mesmo em condições clínicas ideais e com um técnico de laboratório qualificado, é muito provável que pequenas alterações proximais nas restaurações sejam necessárias, uma vez que durante os procedimentos de troquelamento a referência do preparo com os dentes adjacentes pode ter sido perdida. Esse fato pode ter contribuído para as diferenças encontradas entre as faces mesial e distal das restaurações.

Os contatos proximais foram mensurados antes do tratamento e 48 h após a confecção das restaurações entre a superfície do contato proximal do dente restaurado e do dente adjacente, assim como no local do contato mesial ao lado do tratamento. Não se sabe ao certo o tempo necessário para a recuperação completa do ligamento periodontal após o afastamento dental. Dessa forma, parece justificável mensurar os contatos proximais 48 h após o tratamento restaurador (HELLIE et al., 1985; LOOMANS, et al., 2007b). Como grupo controle, os contatos

proximais no quadrante contralateral na mesma localização também foram mensurados, com a vantagem de estarem localizados no mesmo paciente e sofreram interferências similares às do lado restaurado. Assim, os resultados mostraram que a FMF nos dentes do lado contralateral sofreu influência do procedimento restaurador do lado oposto, porém em menor intensidade.

Por outro lado, Loomans et al. (2007a) e Wirsching et al. (2011) não encontraram diferenças significativas para os contatos proximais do lado contralateral e afirmaram que provavelmente as diferenças observadas na justeza do contato proximal no local do tratamento ocorreram em função da intervenção restauradora.

Já a interferência do tratamento nos contatos proximais na posição CP_M foi alta e pode ser transmitida aos dentes adjacentes. Esse efeito pode ser explicado pelo mecanismo de adaptação dos tecidos periodontais em que uma força adicional aplicada no local de tratamento é propagada mediante contatos proximais sobre outras áreas de contato, resultando em uma nova situação de equilíbrio. De acordo com Loomans et al. (2006a), a reconstrução da área proximal sempre resulta em uma alteração do contato proximal. Alguns fatores como a inserção de uma restauração, as extrações dentárias e o deslocamento mesial dos dentes em função da erupção contínua dos terceiros molares ou da pressão redirecionada da mastigação em dentes inclinados mesialmente podem influenciar na qualidade do contato proximal.

De acordo com Dörfer et al. (2000), a justeza do contato proximal não é um valor constante e pode ser significativamente influenciada pela localização e pelo tipo e localização do dente, além da variação no horário do dia, da mastigação e da quantidade de abertura da

boca. Southard, Southard e Tolley (1990) demonstraram que a justeza do contato proximal pode variar significativamente em função da posição postural e de acordo com a presença ou não de intercuspidação dental (VAN BEEK, 1979). De modo geral, aumenta significativamente da região anterior para a posterior (KIM et al., 2009).

A justeza do contato proximal pode aumentar significativamente durante o apertamento dental, corroborando os resultados de Osborn (1961). Isso também pode ser explicado pela inclinação axial dos molares, que tendem a estar orientados para frente, como resultado da componente anterior da força oclusal e pela deformação que ocorre pelos tecidos dentoalveolares e de suporte durante a função. Dessa forma, durante o apertamento, a distância entre os arcos dentários diminui em função do deslocamento dos dentes e da deformação da maxila e da mandíbula. Para Oh et al. (2006), durante o apertamento, os dentes sofrem um deslocamento e, dessa forma, a largura da arcada dentária e as distâncias entre os dentes adjacentes são reduzidas. Além disso, a direção do movimento dos dentes está intimamente relacionada com os padrões de contato oclusal, os quais podem afetar a justeza do contato proximal. Assim, um dos critérios para a seleção dos pacientes foi a exclusão de pacientes com bruxismo severo.

Southard, Southard e Tolley (1990) relataram que os dentes permanecem em contato com certa pressão durante o repouso. Por outro lado, Kasahara et al. (2000) afirmaram que os dentes sofrem uma pequena movimentação na posição de repouso. Os autores indicaram que os espaços entre os dentes adjacentes podem variar entre 3 μm e 21 μm e que o deslocamento que a mandíbula sofre quando está em função

pode alterar os contatos proximais. Durante o apertamento, os dentes e os tecidos de suporte estão protegidos das cargas oclusais excessivas pela distribuição das forças através dos contatos proximais. Dessa forma, se a deflecção das forças oclusais for realizada por meio de contatos proximais mal posicionados, forças anormais podem sobrecarregar o periodonto. Além disso, parece existir uma relação importante entre a impacção alimentar e os contatos proximais também durante a mastigação (OH et al., 2004).

Ainda, Dörfer et al. (2000) relataram que a justeza dos contatos proximais em repouso aumentou no período da manhã até o meio-dia e, em seguida, diminuiu. No entanto, as diferenças encontradas entre as 12 h e as 17 h foram muito pequenas. Isso pode ser justificado pela fadiga do ligamento periodontal, uma vez que a maior ativação da musculatura ocorre durante a mastigação. Ainda, durante o dia os maiores níveis de atividade do músculo masseter ocorrem principalmente durante as refeições.

Os hábitos mastigatórios podem influenciar na resistência. Os pacientes que apresentam uma mastigação unilateral mostram contatos proximais mais justos no lado de trabalho após a mastigação (KIM et al., 2009). Ainda, o tipo de alimento pode influenciar na mensuração dos contatos proximais, uma vez que alimentos mais consistentes podem aumentar a atividade do músculo masseter. Durante a mastigação de um alimento fibroso, a tensão média do músculo masseter pode chegar a 40% do nível de contração voluntária máxima. Dessa forma, a fim de minimizar os efeitos da mastigação, a mensuração dos contatos proximais foi realizada 2 h após as refeições diárias dos pacientes.

A quantidade de abertura bucal pode afetar o contato proximal devido à deflexão mandibular resultante da ativação do músculo pterigoideo lateral. Como o equipamento TPM utilizado neste estudo permitiu a remoção da tira metálica no sentido gengivo-oclusal, não foi necessária uma excessiva abertura bucal (DÖRFER et al., 2000) e, portanto, esse fator não foi considerado.

Neste estudo, não foram observadas diferenças significativas entre a justeza do contato proximal na maxila e na mandíbula, em repouso. Por outro lado, em um estudo semelhante, Dörfer et al. (2000) constataram que, em repouso, a força máxima friccional do contato proximal foi menor na maxila do que na mandíbula. Uma possível justificativa desse fato está na diferença na estrutura anatômica das arcadas, na inclinação axial dos dentes, na forma dos arcos dentários e no deslocamento dos dentes. Quanto à direção de deslocamento dos dentes, o primeiro molar superior esquerdo desloca em uma direção palatal e apical durante o apertamento, enquanto o primeiro molar inferior esquerdo, em direção apical e lingual. No entanto, a direção da movimentação dentária está intimamente relacionada com o contato oclusal dos dentes. Oh et al. (2006) mensuraram o movimento dos pré-molares superiores e relataram que, durante a aplicação da força na cúspide palatina, o primeiro pré-molar superior desloca-se na direção palatoapical e, durante a aplicação da carga na cúspide vestibular, o dente movimenta-se na direção mésio-vestibuloapical. Portanto, parece que o contato oclusal é um fator importante que pode alterar a movimentação dos dentes, e uma estreita relação entre o padrão de contato oclusal e a justeza do contato proximal durante o apertamento dental na região dos molares deve ser evidenciada.

Para este estudo foi possível controlar as variáveis quanto a sexo, horário de mensuração, arcada de tratamento e posição da cadeira odontológica, uma vez que a distribuição dessas características nos grupos foi homogênea e não foram observadas diferenças significativas entre elas. Esses fatores, portanto, não interferiram nos resultados encontrados. Para determinar a influência do horário de mensuração, arcada de tratamento e posição da cadeira odontológica na resistência do contato proximal seria necessário realizar mensurações no mesmo paciente no período da manhã e da tarde, em horários predeterminados, para estabelecer uma comparação entre os dados obtidos.

Ainda, o isolamento absoluto constitui um dos fatores que podem interferir na confecção dos contatos proximais, uma vez que a espessura e a tensão do lençol de borracha podem promover deslocamento dental. Além disso, é capaz de produzir forças que afetam a posição dos dentes, as quais são opostas àquelas produzidas pela separação dental promovida pelas cunhas de madeira. Essas forças, devido à mobilidade fisiológica dos dentes como consequência das propriedades do ligamento periodontal, promovem um movimento rotacional do dente para dentro da cavidade. De acordo com a espessura do ligamento periodontal, enquanto a parte coronal sofre uma movimentação em direção à cavidade, a parte apical desloca-se no sentido oposto. Dessa forma, não é possível compensar o efeito do isolamento absoluto mediante a separação dental promovida pelas cunhas de madeira (DÖRFER et al., 2001). Essas afirmações, portanto, não devem ser entendidas como um argumento contra a utilização do dique de borracha. São, sim, evidências de que o dique de borracha pode diminuir a justeza do contato proximal em restaurações classe II de

resina composta. Ainda, o dique de borracha promove um campo operatório limpo, seco e ideal, o que torna sua utilização imprescindível durante todo o procedimento restaurador (RASKIN et al., 2000). Nesse sentido, para o estudo, todas as restaurações de resina composta foram confeccionadas com o emprego desse dispositivo.

É preciso salientar que a mensuração dos contatos proximais nas situações *in vivo* e *in vitro* é diferente, visto que uma grande variação na firmeza dos contatos proximais pode existir entre os indivíduos. Segundo Loomans et al. (2006a), essa diferença pode variar entre 0,10 N e 12,43 N. Neste estudo, após a mensuração final da força máxima friccional dos contatos proximais obtidos com a resina composta, os valores mínimos e máximos referentes às posições CP_{DR}, CP_{MR} e CP_M foram 1,63 N e 2,07 N, 1,53 N e 2,70 N, e 1,27 N e 1,87 N respectivamente. Para a cerâmica os valores entre 1,03 N e 4,50 N, 1,47 N e 5,07 N, e 1,00 N e 3,87 N foram observados. Os valores de contato proximal referentes a este estudo enquadraram-se, dessa forma, dentro do intervalo descrito por Loomans et al. (2006a). Ainda, os pacientes que participaram deste ensaio clínico não relataram desconforto proveniente das modificações promovidas pelos contatos proximais. Provavelmente, as novas forças friccionais obtidas foram biologicamente aceitáveis para estes pacientes. Nos trabalhos clínicos os contatos proximais são avaliados no local do tratamento e nas posições mesial e distal contíguas. Essas mensurações são realizadas antes e após o procedimento restaurador (LOOMANS et al., 2006b), uma vez que a justeza do contato proximal após a confecção da restauração deve ser comparável à situação anterior ao tratamento.

Vale ressaltar que uma restauração adequada da área de contato proximal resulta da similaridade do contorno proximal com o dente natural. O contato proximal é a área que está em estreita associação ou contato com o dente adjacente no mesmo arco (OH et al., 2004). Entretanto, as influências funcionais da mastigação e das forças de atrito que ocorrem no contato interdental podem resultar em um desgaste proximal que transforma a forma do contato em uma superfície oval. Portanto, dependendo da idade do paciente e das características da face proximal do dente adjacente, pode-se formar um ponto ou uma superfície de contato. Em condições normais, o contato proximal está localizado na transição do terço médio para o oclusal do plano proximal na direção cérvico-oclusal e na transição do terço médio para o vestibular na direção vestibulolingual (PEUMANS et al., 2001), e a morfologia da superfície proximal apresenta uma variabilidade considerável. O contorno da restauração deve ser convexo no sentido vestibulopalatal, bem como no sentido gengivo-oclusal, de acordo com a anatomia natural dos dentes. Porém, a forma exata da superfície proximal depende da relação entre a distância interdental dos dentes adjacentes em nível gengival e da altura da coroa clínica. Quanto maior a distância entre os dentes e menor a altura da coroa clínica, mais convexo é o contorno. Ao contrário, quando a distância entre os dentes é pequena e a coroa clínica é alta, um contorno proximal mais achatado é formado (LOOMANS et al., 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b). Nesse contexto, ressalta-se que o técnico de laboratório utiliza essas informações para definir a localização exata do contato proximal na peça cerâmica. Ao analisar a face proximal de cada dente, o contato

proximal é confeccionado no ponto de maior proeminência, o mais próximo possível da face oclusal ou entre o terço médio e o oclusal.

Ainda, a justeza do contato proximal é definida como a resistência do elemento dental ao deslocamento mésio-distal quando um material é inserto no contato proximal. A mensuração dessa resistência é baseada na força friccional paralela que um corpo produz quando desliza sobre outro em direção oposta ao movimento. Quando uma tira metálica de 0,038 mm é inserta entre os dentes, cada dente é deslocado para a direção contrária à tira, exercendo uma força normal no contato dental proximal. Assim, os valores da justeza do contato proximal representam a força necessária para separar os dentes a uma distância de aproximadamente 0,038 mm, correspondente à espessura da tira metálica (SOUTHARD; SOUTHARD; TOLLEY, 1990).

Para Dörfer et al. (2001), embora o uso da tira de metal no espaço interproximal promova um deslocamento dos tecidos periodontais, ela também exerce uma força contra e perpendicular ao contato proximal. Dessa forma, para padronizar o deslocamento dos dentes devido às propriedades do ligamento periodontal, a tira foi retirada imediatamente após sua inserção, e o atrito induzido pela força foi, então, mensurado no momento da remoção da tira. A justeza do contato proximal foi quantificada como a força máxima de atrito. O primeiro método de mensuração foi descrito por Osborn em 1961. Porém, essa técnica foi modificada de maneira a permitir a remoção da tira na direção cérvico-oclusal, em vez da direção vestibulolingual, e a viabilizar um melhor acesso para a mensuração dos contatos proximais dos dentes posteriores.

Para Osborn (1961) e Southard, Behrents e Tolley (1989), a firmeza dos contatos proximais foi quantificada pelo registro da força friccional necessária para remover uma tira metálica com 0,038 mm de espessura do espaço interproximal. Da mesma forma, para Oh et al. (2004), a força de atrito pode ser medida apenas quando a tira metálica é removida do espaço interproximal.

Por outro lado, Vardimon et al. (2001) mensuraram os contatos proximais durante a inserção da tira com 0,05 mm de espessura. Nesta última, a mensuração é realizada em tempo real, durante a inserção, e, portanto, impede a adaptação do ligamento periodontal em função de sua viscoelasticidade. Além disso, o pico da mensuração não é afetado pela força friccional, e a realização do procedimento ocorre de forma simples e rápida. Neste estudo utilizou-se o TPM, que mede, conforme já mencionado, a força friccional necessária para remover uma tira metálica de 0,05 mm de espessura inserta no espaço interproximal. Ambas as técnicas podem ser consideradas válidas, já que a mensuração do contato proximal é realizada após a separação dos dentes pela tira metálica. Portanto, a força real anterior ao deslocamento dos dentes é desconhecida.

De acordo com Osborn (1961), Southard, Behrents e Tolley (1989) e Southard, Southard e Tolley (1990), a qualidade do contato proximal pode ser considerada adequada se permitir a passagem de uma fita metálica de 0,038 mm, enquanto para Boice, Niles e Dubois (1987) a espessura da tira deve ser de 0,01 mm. Para Peumans et al. (2001), as lâminas metálicas devem ser padronizadas com espessuras que variam entre 0,03 mm e 1,0 mm. Para este estudo utilizou-se uma tira metálica de 0,05 mm de espessura, recomendada nos estudos de Vardimon et al.

(2001) e Loomans et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b), que observaram que, no decorrer da fase de mensuração dos contatos proximais, a espessura de 0,05 mm foi ideal para manter a integridade fisiológica e anatômica da região interproximal devido à durabilidade e à conveniência para o uso clínico, visto que a utilização de uma tira mais espessa dificultaria sua inserção entre os dentes, e o uso de uma tira mais fina resultaria em valores de contatos proximais insignificantes, em função de sua fragilidade e dificuldade de manipulação. Ainda, Campagni (1984) notificou que áreas interproximais intactas permitem a passagem espontânea de uma tira metálica com 0,01 mm de espessura entre os dentes adjacentes de forma leve ou sem oferecer resistência. É interessante destacar o estudo de Southard, Southard e Tolley (1990), no qual os autores enfatizam que a inserção de uma tira metálica com 0,038 mm de espessura no espaço interproximal provavelmente provoca alguma alteração periodontal no elemento dental que está sendo mensurado. No entanto, a técnica fundamentada na força friccional ainda é a mais adequada para produzir resultados confiáveis e reprodutíveis na mensuração da firmeza do contato proximal (DÖRFER et al., 2000; LOOMANS et al., 2006a, 2007a). Ainda, a utilização de uma tira de metal é a única forma de quantificar o contato proximal.

Todas as mensurações foram realizadas por um único operador, o que permite um melhor controle dos materiais e das técnicas utilizados (RODOLPHO et al., 2006), e com uma posição da cadeira odontológica predeterminada e padronizada para todos os pacientes (WIRSCHING et al., 2011). Para a mensuração dos dentes superiores a cadeira foi reclinada totalmente para trás, e o profissional foi mantido na posição de 7 h. Já para os dentes inferiores a cadeira foi parcialmente reclinada, e o

operador, posicionado em 9 h. O apoio da cabeça do paciente foi movimentado de modo a oferecer um acesso direto, com conforto e visibilidade para o momento da mensuração.

Apesar de todas as mensurações terem sido realizadas pelo mesmo operador, não foi possível padronizar uma velocidade constante durante a remoção da tira metálica do espaço interproximal. Entretanto, de acordo com Osborn (1961), não existe correlação entre a mensuração da força friccional interdental e a velocidade de remoção da tira metálica.

A qualidade dos contatos proximais também pode ser avaliada de acordo com os critérios USPHS, um dos quais é a adoção de um fio dental para determinar o contato proximal à medida que ele passa através do espaço interproximal (KLEIN et al., 2002). Entretanto, quando o fio dental é empregado para registrar a justeza do contato proximal, apenas três classificações – contatos proximais justos, fracos ou ausentes – podem ser obtidas. Já com a aplicação do TPM é possível uma mensuração mais refinada, uma vez que a diferença na firmeza dos contatos proximais pode variar entre 0,10 N e 12,43 N, e esse dispositivo tem a capacidade de detectar alterações em torno de 0,6 N.

Outro fator a considerar é a manutenção da estabilidade do contato proximal, uma vez que após o tratamento restaurador a firmeza do contato proximal nem sempre permanece estável ao longo do tempo. O estudo de Loomans et al. (2007b) demonstrou que os contatos proximais que se mostraram mais fracos após o tratamento restaurador permaneceram inalterados após o período de 6 meses de avaliação. Já os contatos proximais que se apresentaram mais fortes tenderam a perder a firmeza, porém permaneceram mais firmes em relação ao início do

tratamento. Para Wendt, Ziemiecki e Leinfelder (1997), o desgaste da face proximal pode ocorrer pela abrasão ou pela associação entre a abrasão e a degradação química, visto que na área proximal, quando os dentes entram em contato, o processo abrasivo é constante. Esse fenômeno ocorre durante a mastigação e, em menor grau, na deglutição. Ainda, como a ação de limpeza natural da saliva é prejudicada na área proximal, a ação dos ácidos orgânicos encontrados nos alimentos, na placa bacteriana e na própria saliva contribuem para o amolecimento da matriz orgânica dos compósitos. Em contraposição, no estudo de Prakki et al. (2004), em que um fio dental foi utilizado para avaliar a firmeza do contato proximal, nenhuma alteração foi encontrada durante o período de 18 meses. Neste estudo, a avaliação das restaurações foi imediata, uma vez que estudos de curto prazo têm sido utilizados a fim de fornecer um prognóstico inicial sobre o desempenho clínico dos materiais restauradores em dentes posteriores (RODOLPHO et al., 2006). Ainda, pode-se presumir que as alterações mais relevantes no contato proximal ocorrem no período imediatamente após a inserção da restauração (LOOMANS et al., 2007a). Entretanto, pesquisas de longo prazo são imprescindíveis, uma vez que permitem identificar o tipo e a causa da falha, além de comparar a longevidade clínica das restaurações. Nesse contexto, paralelamente, novos estudos *in vivo* serão realizados para complementar, por meio de um acompanhamento clínico, os resultados encontrados neste estudo.

7 CONCLUSÕES

Neste estudo o comportamento clínico dos materiais restauradores selecionados para o restabelecimento dos contatos proximais utilizando o Medidor de Pressão Dental como instrumento de mensuração demonstrou que a intensidade da força máxima friccional do contato proximal promovido por restaurações diretas de resina composta variou na posição mesial (CP_{MR}) entre 1,53 N e 2,70 N e na posição distal (CP_{DR}) de 1,63 N a 2,07 N. Para as restaurações indiretas de cerâmica a intensidade variou na posição mesial (CP_{MR}) entre 1,47 N e 5,07 N e na posição distal (CP_{DR}) de 1,03 N a 4,50 N. Portanto, de acordo com a metodologia empregada e com base nos resultados, é possível concluir:

1. As restaurações indiretas de cerâmica proporcionaram contatos proximais com valores maiores de força máxima friccional em relação às restaurações de resina composta.
2. As restaurações diretas e indiretas aumentaram a força máxima friccional do contato proximal mesial do dente adjacente à restauração (CP_M), entretanto maior intensidade foi observada para as restaurações indiretas.
3. As restaurações diretas e indiretas proporcionaram pouca interferência na força máxima friccional dos contatos proximais do lado contralateral (CP_{CMR} , CP_{CDR} e CP_{CM}).

REFERÊNCIAS²

- ALBERS, H. F. Posterior resins: class II preparations. In: **Tooth colored restorations**. 7th ed. California, Cotati: Alto Books, 1985.
- AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on Scientific Affairs. Acceptance program guidelines. **Restorative Materials**, 1996. p. 1-9.
- BAGBY, M. D. et al. Interproximal contacts of packable composites. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 79, p. 448, 2000. Abstract 2440.
- BLATZ, M. B. et al. In vitro comparative bond strength of contemporary self-adhesive resin cements to zirconium oxide ceramic with and without air-particle abrasion. **Clin. Oral Investig.**, v. 14, n. 2, p. 187-192, Apr. 2010.
- BARNES, M. D. et al. A 5 and 8 year elinical evaluation of a posterior composite resin. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 22, n. 2, p. 143-151, Feb. 1991.
- BARATIERI, L. N. et al. Direct posterior composite resin restorations: current concepts for the technique. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, New York, v. 10, n. 7, p. 975-876, Sept. 1998.
- BARATIERI, L. N. et al. Restaurações indiretas. In: _____. **Odontologia restauradora: fundamentos e técnicas**. São Paulo: Santos, 2010. p. 507-737.
- BARATIERI, L. N. et al. Restaurações cerâmicas do tipo inlay/onlay. In: _____. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Santos, 2001. p. 545-588.
- BERNARDON, J. K. et al. **Avaliação clínica de uma resina composta em restaurações de dentes posteriores- 18 meses**. 2008. 113 f. Tese (Doutorado em Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

² Baseado na NBR 6023:2002, da ABNT.

BOICE, P. A.; NILES, S. M.; DUBOIS, L. M. Evaluation of proximal contacts with shim stock. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 14, n. 1, p. 91-94, Jan. 1987.

BOTTENBERG, P.; JACQUET, W.; ALAERTS, M.; KEULEMANS, F. A prospective randomized clinical trial of one bis-GMA-based and two ormocer-based composite restorative systems in class II cavities: five-year results. **J. Dent.**, Kidlington, v. 37, n. 3, p. 198-203, Jan. 2009.

BRACKETT, M. G. et al. Restoration of proximal contact in direct class II resin composite. **Oper. Dent.**, Kidlington, v. 31, n. 1, p. 155-156, Nov. 2005.

CALIXTO, A. L. et al. O crítico ponto de contato com resinas compostas: facilitando sua reconstrução com o uso da espátula Contact Pro2. **J. Bras. Dent. Estet.**, Curitiba, v. 2, n. 6, p. 99-104, abr./jun. 2003.

CAMPAGNI, W. V. The final touch in the delivery of a fixed prosthesis. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ontario, v. 12, n. 2, p. 21-29, Feb. 1984.

CARDOSO, P. C. et al. Avaliação da técnica de utilização da matriz/cunha na microinfiltração de restaurações de resina composta em dentes posteriores. **Cienc. Odontol. Bras.**, Bauru, v. 9, n. 3, p. 41-48, Jul./Set. 2006.

CATELAN, A. et al. Clinical longevity of class II composite resin restorations: influence of materials and techniques. **Rev. Odont. Araçatuba**, v. 31, n. 1, p. 60-65, jan./jun. 2010.

CENCI, M. S. et al. *In vivo* and *in vitro* evaluation of class II composite resin restorations with different matrix systems. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 8, n. 12, p. 1757-1732, Apr. 1998.

CHO, S. D.; BROWNING, W. D.; WALTON, K. S. Clinical use of a sectional matrix and ring. **Oper. Dent.**, Kidlington, v. 35, n. 5, p. 587-591, Sept./Oct. 2010.

CHRISTENSEN, G. J. Amalgam vs. composite resin. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 129, n. 12, p. 1757-1759, 1998.

COSTA, T. A. et al. Análise do contorno da face proximal obtido em restaurações classe II de resina composta utilizando-se dois tipos diferentes de matrizes metálicas. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 31-37, jan./abr. 2009.

CUETO SUÁREZ, M. A. et al. Passive wedge. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 27, n. 4, p. 243-248, Apr. 1996.

DIETSCHI, D.; HERZFELD, D. In vitro evaluation of marginal and internal adaptation of class II resin composite restorations after thermal and occlusal stressing. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 106, n. 6, p. 1033-1042, Dec. 1998.

DEMARCO, F. F. et al. Class II composite restorations with metallic and translucent matrices: 2-year follow-up findings. **J. Dent.**, Kidlington, v. 35, n. 3, p. 231-237, Mar. 2007.

DE MUNCK, J. et al. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. **Dent. Mater.**, Kidlington, v. 20, n. 10, p. 963-971, Dec. 2004.

DE SOUZA, F. B. et al. Clinical evaluation of packable and microhybrid resin composite restorations: one year report. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 36, n. 1, p. 41-48, Jan. 2005.

DÖRFER, C. E. et al. Factors influencing proximal dental contact strengths. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 108, n. 5, p. 368-377, Oct. 2000.

DÖRFER, C. E. et al. Influence of rubber-dam on the reconstruction of proximal contacts with adhesive tooth-colored restorations. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 3, n. 2, p. 169-175, Mar./Apr. 2001.

DOUKOUDKIS, S. Establishing approximal contacts in class 2 composite resin restorations. **Oper. Dent.**, Kidlington, v. 21, n. 5, p. 182-184, June 1996.

DUBOIS, L. M.; NILES, S. M.; BOICE, P. A. The magnitude of interproximal spaces between adjacent teeth. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 6, n. 6, p. 315-317, Dec. 1993.

DUNN, W. J. Establishing proximal contacts with pre-polymerized composite inserts. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 29, n. 4, p. 473-476, July/Aug. 2004.

DRAGAN, W. B. A simplified technique for obtaining predictable contacts in posterior composite resin restorations. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 17, n. 10, p. 655-657, Oct. 1986.

EL-BADRAWY, W. A. et al. Evaluation of proximal contacts of posterior composite restorations with 4 placement techniques. **J. Can. Dent. Assoc.**, Toronto, v. 69, n. 3, p. 162-167, Mar. 2003.

ELI, I. et al. Wedges in restorative dentistry: principles and applications. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 18, n. 3, p. 257-264, 1991.

FARIAS, B. C. et al. Evaluation of periodontal status adjacent to interproximal surfaces restored with composite resin, in comparison with non-restored interproximal surfaces. **R.G.O.**, Porto Alegre, v. 56, n. 3, p. 245-251, jul./set. 2008.

FRANCCI, C. et al. A novel filling technique for packable composite resin in class II restorations. **J. Esthet. Restor. Dent.**, Hamilton, v. 14, n. 3, p. 149-157, 2002.

GEIGER, S. B. Comparison between the sequential and simultaneous approaches for the restoration of adjacent proximal cavities. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 24, n. 6, p. 473-477, June 1997.

GOMES, J. C. et al. Aplicação de um novo sistema de matrizes para restaurações estéticas diretas em dentes posteriores. **Arquivo Dental Gaúcho**, v. 6, n. 2, p. 41-43, out. 1999. Disponível em: <http://www.dentalgaucho.com.br/w_den004.apw>. Acesso em: 15 maio 2011.

GONZÁLEZ-LÓPEZ, S.; BOLAÑOS-CARMONA, M. V.; NAVAJAS-RODRÍGUEZ DE MONDELO, J. M. Individualized wedge. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 31, n. 3, p. 390-393, May/June 2006.

HANCOCK, E. B. et al. Influence of interdental contacts on periodontal status. **J. Periodontol.**, St Louis, v. 51, n. 8, p. 445-449, Aug. 1980.

HELLIE, C. M. et al. Quantitative evaluation of proximal tooth movement effected by wedging: a pilot study. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 53, n. 3, p. 335-341, Mar. 1985.

HICKEL, R. et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies o dental restorative materials. **Clin. Oral. Invest.**, Berlin, v. 11, p. 5-33, Jan. 2007.

HOFMANN, N.; HUNECKE, A. Influence of curing methods and matrix type on the marginal seal of class II resin-based composite restorations in vitro. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 31, n. 1, p. 97-105, Jan./Feb. 2006.

JERNBERG, G. R.; BAKDASH, M. B.; KEENAN, K. M. Relationship between proximal tooth open contacts and periodontal disease. **J. Periodontol.**, St Louis, v. 54, n. 9, p. 529-533, Sept. 1983.

KAMPOUROPOULOS, D. et al. The influence of matrix type on the proximal contact in class II resin composite restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 35, n. 4, p. 454-462, Jul./Aug. 2010.

KASAHARA, K. et al. Observations of interproximal contact relations during clenching. **Int. J. Prosthodont.**, Berlin, v. 13, n. 4, p. 289-294, Aug. 2000.

KIM, H. S. et al. Evaluation of proximal contact strength by postural changes. **J. Adv. Prosthodont.**, v. 1, n. 3, p. 118-123, Nov. 2009.

KIM, D. S.; SUH, K. A proximal contact adjustment and interproximal relief method. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 97, n. 4, p. 244-245, Apr. 2007.

KLEIN, F. et al. Proximal contact formation with different restorative materials and techniques. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 15, n. 4, p. 232-235, Aug. 2002.

LACY, A. M. A critical look at posterior composite restorations. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 114, p. 357-362, Mar. 1987.

LACY, A. M. An effective technique for extended proximal contacts in composite resin restorations. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, New York, v. 8, n. 3, p. 287-293, Apr. 1996.

LATCHAM, N. A technique for closing persistent open proximal contacts. **Aust Dent J.**, New Zealand, v. 33, n. 6, p. 476-467, Dec. 1988.

LIEBENBERG, W. H. Interproximal integrity of posterior partial-coverage ceramic restorations: sequence of delivery and finishing. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 30, n. 12, p. 807-818, Dec. 1999.

LIEBENBERG, W. H. Assuring restorative integrity in extensive posterior resin composite restorations: pushing the envelope. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 31, n. 3, p. 153-164, Mar. 2000a.

LIEBENBERG, W. H. The axial bevel technique: a new technique for extensive posterior resin composite restorations. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 31, n. 4, p. 231-239, Apr. 2000b.

LIEBENBERG, W. H. The proximal precinct in direct posterior composite restorations: interproximal integrity. **Pract. Proced. Aesthet. Dent.**, New York, v. 14, n. 7, p. 587-594, Sept. 2002.

LOOMANS, B. A. C. et al. A randomized clinical trial on proximal contacts of posterior composites. **J. Dent.**, Kidlington, v. 34, n. 4, p. 292-297, Apr. 2006a.

LOOMANS, B. A. C. et al. Comparison of proximal contacts of class II resin composite restorations *in vitro*. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 31, n. 6, p. 688-693, Sept. 2006b.

LOOMANS, B. A. C et al. Influence of composite resin consistency and placement technique on proximal contact tightness of class II restorations. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 8, n. 5, p. 305-310, Oct. 2006c.

LOOMANS, B. A. C. et al. The long-term effect of a composite resin restoration on proximal contact tightness. **J. Dent.**, Kidlington, v. 35, n. 2, p. 104-108, Feb. 2007a.

LOOMANS, B. A. C. et al. A clinical study on interdental separation techniques. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 32, n. 3, p. 207-211, May/June 2007b.

LOPES, G. C. Cunhas elásticas: uma nova alternativa para resolver o problema de contato interproximal nas restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores. **Clínica - Int. J. of Braz. Dent.**, São José, v. 2, n. 4, p. 321-432, out./dez. 2007.

MARGOLIS, F. S. Matrix bands for primary and permanent class II composite restorations. **Dental Economics Magazine**, v. 99, n. 3, p. 102-103, Mar. 2009.

MAZZONI, A. et al. Push-out stress for fibre posts luted using different adhesive strategies. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 117, n. 4, p. 447-453, Aug. 2009.

MELO, P. Técnica para obtenção do ponto de contato em restaurações de classe II com compósito. **Revista da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa**, v. 2, p. 63-72, 2005.

MULLEJANS, R. et al. An *in vitro* comparison of metal and transparent matrices used for bonded class II resin composite restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 28, n. 2, p. 122-126, Mar./Feb. 2003.

NEWEL, D. H.; JOHN, V.; KIM, S-J. A technique of occlusal adjustment for food impaction in the presence of tight proximal contacts. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 27, n. 1, p. 95-100, Jan./Feb. 2002.

OH, S. H. et al. Evaluation of proximal tooth contact tightness at rest and during clenching. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 31, n. 6, p. 538-545, June 2004.

OH, S. H. et al. Relationship between occlusal tooth contact patterns and tightness of proximal tooth contact. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 33, n. 10, p. 749-753, Oct. 2006.

OPDAM, N. J. et al. Five-year clinical performance of posterior resin composite restorations placed by dental students. **J. Dent.**, Kidlington, v. 32, n. 5, p. 379-383, July 2004.

OSBORN, J. W. An investigation into the interdental forces occurring between the teeth of the same arch during clenching the jaws. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 5, p. 202-211, 1961.

PALLESEN, U.; QVIST, V. Composite resin fillings and inlays: an 11-year evaluation. **Clin. Oral Investig.**, v. 7, n. 2, p. 71-79, May 2003.

PAPALEXIOU V. et al. Preprosthetic periodontal surgery in the proximal area with modification of the col area: results following the reestablishment of the contact point. **J. Periodontol.**, St. Louis, v. 77, n. 11, p. 1856-1862, Nov. 2006.

PEUMANS, M. et al. Do condensable composites help to achieve better proximal contacts? **Dent. Mater.**, Kidlington, v. 17, n. 6, p. 533-541, Nov. 2001.

PRAKKI, A. et al. Clinical evaluation of proximal contacts of class II esthetic direct restorations. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 35, n. 10, p. 785-789, Nov./Dec. 2004.

RADA, R. E. Class II direct composite resin restorations with beta-quartz glass-ceramic inserts. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 34, n. 11, Nov. 1993.

RASKIN, A. et al. Influence of the isolation method on the 10-year clinical behaviour of posterior resin composite restorations. **Clin. Oral Investig.**, v. 4, n. 3, p. 148-152, Sept. 2000.

RAU, P. J. et al. Influence of the rubber dam on proximal contact strengths. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 31, n. 2, p. 171-175, Mar./Apr. 2006.

RODOLPHO, P. A. et al. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. **J. Dent.**, Kidlington, v. 34, n. 7, p. 427-435, Aug. 2006.

SABER, M. H. et al. Evaluation of proximal contact tightness of class II resin composite restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 35, n. 1, p. 37-43, Jan./Feb. 2010.

SCHEIBENBOGEN-FUCHSBRUNNER, A. et al. Two-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posterior teeth. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 82, n. 4, p. 391-397, Oct. 1999.

SILNESS, J.; LÖE, H. Periodontal disease in pregnancy II: correlation between oral hygiene and periodontal condition. **Acta. Odontol. Scand.**, Oslo, v. 22, n. 2, p. 121-135, Feb. 1963.

SLONE, C. E. New instrumentation and technique for obtaining consistent interproximal contacts of direct class II composite restorations. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, New York, v. 6, n. 5, p. 15-20, 1994.

SOUTHARD, T. E.; BEHRENTS, R. G.; TOLLEY, E. A. The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, Philadelphia, v. 96, n. 6, p. 493-500, Dec. 1989.

SOUTHARD, T. E.; SOUTHARD, K. A.; TOLLEY, E. A. Variation of approximal tooth contact tightness with postural change. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 69, n. 11, p. 1776-1779, 1990.

STOLF, S. C. et al. **Avaliação *in vitro* da influência de diferentes sistemas de matrizes e cunhas no restabelecimento do contato proximal de restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores.** 2008. 117 f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SOUSA, F. B. Lesões cariosas nas faces proximais. In: _____. **Cariologia: bases histológicas para decisões clínicas.** João Pessoa: Autor, 2000. 60 p.

VAN BEEK, H. The transfer of mesial drift potential along the dental arch in macaca irus: an experimental study of tooth migration rate related to the horizontal vectors of occlusal forces. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 1, p. 125-129, 1979.

VARDIMON, A. D. et al. Tightness of dental contact points in spaced and non-spaced permanent dentitions. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 23, n. 3, p. 305-314, June 2001.

VIEIRA, P. L. S.; LIMA-ARSATU, Y. B. O. Fechamento de diastema posterior como complemento de um tratamento ortodôntico: caso clínico. **R.G.O.**, Porto Alegre, v. 55, n. 4, p. 399-402, out./dez. 2007.

WANG, J. C. et al. Quantitative evaluation of approximal contacts in class 2 composite resin restorations: a clinical study. **Oper. Dent.**, Kidlington, v. 14, n. 4, p. 193-202, Autumn 1989.

WASSELL, R. W.; WALLS, A. W.; MCCABE, J. F. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: 5-year follow-up. **J. Dent.**, Kidlington, v. 28, n. 6, p. 375-382, Aug. 2000.

WENDT, S. L.; ZIEMIECKI, T. L.; LEINFELDER, K. F. Proximal wear rates by tooth position of resin composite restorations. **J. Dent.**, Kidlington, v. 24, n. 1, p. 33-39, Jan. 1997.

WIRSCHING, E. et al. Influence of matrix systems on proximal contact tightness of 2 and 3 surface posterior composite restorations *in vivo*. **J. Dent.**, Kidlington, v. 39, n. 5, p. 386-390, Mar. 2011.

ANEXOS

ANEXO A



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 2141

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA Nº 0584 GR.99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

APROVADO

PROCESSO: 2141

FR: 438480

TÍTULO: Avaliação clínica dos contatos proximais de restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores.

AUTOR: Luiz Clóvis Cardoso Vieira, Sheila Cristina Stolf, Hamilton Feres Maia

FLORIANÓPOLIS, 13 de Outubro de 2011.

Coordenador do CEPSH UFSC

Parecer Consubstanciado Nº: 2141/11

Data de Entrada no CEP: 25/06/2011

Título do Projeto: Avaliação clínica dos contatos proximais de restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores.

Pesquisador Responsável: Luiz Clovis Cardoso Vieira

Pesquisador Principal: Sheila Cristina Stolf, Hamilton Pires Maia

Propósito: Projeto de Tese

Instituição onde se realizará: Outras

Objetivos (Preenchido pelo pesquisador)

O objetivo deste estudo in vivo é avaliar e comparar o contato proximal promovido por restaurações diretas de resina composta e indiretas de cerâmica em dentes posteriores.

Sumário do Projeto (Preenchido pelo pesquisador)

Breve introdução/Justificativa: O restabelecimento de um contato proximal fisiológico entre as superfícies dos dentes adjacentes é um dos principais requisitos para a integridade interdental. Os contatos proximais são importantes para o equilíbrio méso-distal da arcada e conferem um importante papel na manutenção da saúde periodontal. A seleção adequada do sistema de matrizes e cunhas pode ser uma influência significativa na confecção dos contatos proximais com resina composta. No entanto, em situações clínicas em que as restaurações de resina composta não estão indicadas, a utilização de sistemas cerâmicos indiretos torna-se uma alternativa viável, devido às características de estabilidade química, biocompatibilidade, coeficiente de expansão térmica próximo ao da estrutura dental e maior resistência a compressão e abrasão desse tipo de material. Portanto, trata-se de dois materiais restauradores que apresentam características distintas as quais podem interferir, alterar, ou ambos a confecção dos contatos proximais.

Tamanho da Amostra: (indique como foi estabelecido): Serão selecionados para o estudo 40 pacientes. Segundo a avaliação estatística esse número define um tamanho de amostra que apresenta representatividade amostral suficiente e relevante a fim de atingir os objetivos do estudo.

Participantes / Sujeitos: (quem será o objeto da pesquisa): Para este estudo clínico randomizado serão selecionados pacientes que possuem prontuário no setor de triagem do curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos e suficientes para permitir o preparo e a restauração de 40 dentes posteriores incluindo molares e pré-molares, superiores e inferiores. Os pacientes serão selecionados entre aqueles que portarem dentes com a necessidade de restaurações diretas de resina composta e restaurações indiretas de cerâmica. Serão excluídos da pesquisa os pacientes em tratamento ortodôntico, com diastemas entre os dentes posteriores, com doença periodontal severa e mobilidade dental acima do escore 1 e mulheres grávidas ou em período de amamentação.

Infraestrutura, do local onde será realizada a Pesquisa: A parte clínica do estudo será realizada por uma única operadora, especialista e mestre em Dentística, na Clínica de Pós-graduação em Odontologia pertencente ao Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Procedimentos / intervenções: (de natureza ambiental, educacional, nutricional, farmacológica): Os procedimentos realizados na pesquisa serão simples, rápidos e de fácil execução. Não oferecerão riscos aos pacientes e a profissional, uma vez que os produtos utilizados não apresentam toxicidade. Além disso, irão proporcionar riscos comuns às técnicas restauradoras, como deslocamento de provisórios, sensibilidade trans e pós-operatória em função dos desgastes dentais necessários para a confecção das restaurações ou reações teciduais locais em decorrentes aos procedimentos

anestésicos. Entretanto, qualquer dificuldade durante ou após o tratamento será investigada e tratada da melhor forma possível.

Parâmetros avaliados: Para a mensuração dos contatos proximais será utilizado o Medidor de Pressão Dental (TPM). Os contatos proximais serão mensurados por 1 operadora independente, antes do tratamento e imediatamente após a confecção das restaurações entre as superfícies mesial e distal do contato proximal do dente restaurado e do dente adjacente, assim como no local do contato mesial ao lado de tratamento. Como controle, o quadrante contra-lateral na mesma localização também será mensurado. O valor da justeza dos contatos proximais será obtida pelo registro da força máxima friccional (N) necessária para remover a tira metálica com 0,05 mm de espessura do espaço interproximal, na direção gengivooclusal. Em cada local de contato serão realizadas 3 mensurações, das quais o valor médio será determinado como resultado final. Uma mensuração será considerada falha quando o resultado exceder a variação máxima de 0,5 N, predeterminada, entre as mensurações. A tira de metal será substituída após 3 mensurações.

"Outcomes": Conhecer as limitações e a efetividade clínica das restaurações diretas de resina composta e indiretas de cerâmica no restabelecimento do contato proximal em dentes posteriores, uma vez que trata-se de dois materiais restauradores que apresentam características distintas, as quais poderão interferir, alterar, ou ambos a confecção dos contatos proximais.

Comente sobre os riscos para os participantes deste estudo: Os procedimentos realizados durante a pesquisa proporcionarão riscos comuns às técnicas restauradoras, como o deslocamento de provisórios, sensibilidade trans e pós-operatória em função dos desgastes dentais necessários para a confecção das restaurações ou reações teciduais locais em decorrer dos procedimentos anestésicos. Entretanto, qualquer dificuldade durante ou após o tratamento será investigada e tratada da melhor forma possível.

Descreva como os participantes serão recrutados incluindo modos de divulgação e quem irá obter o consentimento: Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, os participantes serão selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão e sem predileção por sexo ou etnia, entre os pacientes que possuírem prontuário no setor de triagem do curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Todos os selecionados receberão informações detalhadas sobre a pesquisa, incluindo os esclarecimentos sobre a metodologia do estudo, assim como os riscos e os benefícios pertinentes à técnica. A divulgação será realizada na clínica de Dentística do curso de Graduação em Odontologia desta universidade. Em seguida, os interessados serão encaminhados para os pesquisadores.

Estão os participantes legalmente capacitados para assinar o consentimento? Sim

Quais os procedimentos que deverão ser seguidos pelos participantes/sujeitos se eles quiserem desistir em qualquer fase do estudo? O paciente deverá entrar em contato com o pesquisador responsável pessoalmente ou por telefone, notificando seu desejo de exclusão da pesquisa. O número de telefone estará especificado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Último Parecer enviado

Enviado em: 08/10/2011

Comentários

Sugere-se fortemente esclarecer no ttle se a situação em que o sujeito deixaria de realizar as restaurações caso não participasse da pesquisa seria real. Considerando a acolhida, aprova-se o projeto.

Parecer

Aprovado "ad referendum"

Data da Reunião

13/10/2011

ANEXO B



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As informações contidas neste documento têm o objetivo de firmar, por escrito, que o voluntário da pesquisa autoriza a participação com pleno consentimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

A pesquisa **“AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS CONTATOS PROXIMAIS DE RESTAURAÇÕES DIRETAS E INDIRETAS EM DENTES POSTERIORES”** tem por objetivo determinar e comparar a intensidade da força friccional do contato proximal promovido por restaurações diretas e indiretas em dentes posteriores. Os pacientes serão selecionados entre aqueles que portarem dentes com necessidade de restaurações diretas de resina composta e indiretas de cerâmica. Para a mensuração dos contatos proximais será utilizado o Medidor de Pressão Dental (TPM) antes do tratamento e 48 h após a confecção das restaurações. Nesta pesquisa, todos os procedimentos serão realizados pela cirurgião-dentista e especialista em Dentística Sheila Cristina Stolf (aluna do programa de Pós-Graduação em Odontologia).

Os procedimentos realizados durante a pesquisa proporcionarão riscos comuns as técnicas restauradoras, como deslocamento de provisórios, sensibilidade trans e pós-operatória em função dos desgastes dentais necessários para a confecção das restaurações ou reações teciduais locais em decorrentes dos procedimentos anestésicos. Entretanto, qualquer dificuldade durante ou após o tratamento será

investigada e tratada da melhor forma possível. Os únicos custos financeiros serão os relativos aos serviços do laboratório de prótese, que serão informados ao paciente no início do tratamento. Os demais custos serão de responsabilidade dos pesquisadores. A pesquisa terá duração de aproximadamente 6 meses.

Os pacientes envolvidos terão a garantia de que receberão esclarecimentos em relação aos procedimentos, aos riscos e aos benefícios relacionados com a pesquisa. Será garantido ainda, o sigilo das informações e a privacidade na identificação dos participantes. Os voluntários terão total liberdade de recusar ou deixar de participar da pesquisa a qualquer momento e sem punição.

Este termo foi elaborado de acordo com as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, atendendo às resoluções 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde, Brasília, DF.

Eu,

_____,
portador do CPF _____, RG _____
declaro estar ciente do exposto e desejo participar da pesquisa.

Assinatura do Paciente

Para efetuar qualquer esclarecimento ou informar sobre a sua desistência, favor entrar em contato com Sheila Cristina Stolf pelo telefone 3721 9880 ou 9914 6026.

Sheila Cristina Stolf

Florianópolis, ____ / ____ / 20 ____.

ANEXO C

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLO**

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

Nome: _____
RG: _____ CPF: _____
Data de Nascimento: _____ Sexo: _____
Estado Civil: _____ Profissão: _____
Natural: _____ Nacionalidade: _____
Indicado por: _____
Endereço Residencial: _____ Bairro: _____
Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____
Fone: _____ Cel. _____
Endereço Profissional: _____ Bairro: _____
Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____
Fone: _____ Cel. _____

ANAMNESE GERAL E ODONTOLÓGICA

Está sob tratamento médico? _____
Faz uso de algum medicamento? _____
Está grávida? _____
Apresenta reação alérgica? _____
Já tomou anestesia local? _____
Sente alguma dificuldade ou estalo ao abrir a boca? _____
Range/aperta os dentes? _____

Higiene bucal: _____

Quantas vezes por dia? _____

Apresenta sangramento na gengiva? _____

Usa fio dental? _____

Faz algum tipo de bochecho? _____

Apresenta impacção/acúmulo alimentar? _____

Qual destas doenças você possui?

Diabete () Prisão de ventre/Problemas intestinais ()

Asma/Bronquite () Desmaios/Tonturas frequentes ()

Convulsões () Anemia ()

Cirrose () Dificuldade de cicatrização ()

Hipertensão () Problemas cardíacos/Pulmonares ()

Obs.: _____

Declaro que o acima respondido é verdadeiro.

Florianópolis, _____ / _____ / 20____.

Assinatura do Paciente

ANEXO D



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

AVALIAÇÃO DOS TECIDOS PERIODONTAIS

Paciente	
Dente	
Presença de impacção alimentar	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Obs.:
Sangramento à sondagem (SS)	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Obs.:
Profundidade à sondagem (PS)	Face Mesial: Vestibular/Mesial: Palatal (Lingual)/Mesial: Face Distal: Vestibular/Distal: Palatal (Lingual)/Distal:
Índice de placa (IP)	<input type="checkbox"/> Presença <input type="checkbox"/> Ausência Obs.:

Obs.: _____

APÊNDICES - Tabelas

Tabela 5. Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de resina composta.

Posições de mensuração	Tipo de material restaurador	Mensuração INICIAL	Mensuração FINAL	MÉDIA (Final - Inicial)	Paciente
CP _M	Resina Composta	0,966	1,4	0,434	1
CP _{MR}	Resina Composta	1,1	1,733	0,633	1
CP _{DR}	Resina Composta	1,133	1,633	0,5	1
CP _M	Resina Composta	0,9	1,833	0,933	2
CP _{MR}	Resina Composta	0,533	1,666	1,133	2
CP _{DR}	Resina Composta	0,666	1,8	1,134	2
CP _M	Resina Composta	0,6	1,766	1,166	3
CP _{MR}	Resina Composta	0,9	1,833	0,933	3
CP _{DR}	Resina Composta	0,6	1,8	1,2	3
CP _M	Resina Composta	0,1	1,533	1,433	4
CP _{MR}	Resina Composta	0,733	1,966	1,233	4
CP _{DR}	Resina Composta	0,333	1,8	1,467	4
CP _M	Resina Composta	0,933	1,866	0,933	5
CP _{MR}	Resina Composta	0,766	2,366	1,6	5
CP _{DR}	Resina Composta	1,066	1,933	0,867	5
CP _M	Resina Composta	0,333	1,333	1	6
CP _{MR}	Resina Composta	0,033	2,166	2,133	6
CP _{DR}	Resina Composta	0,766	1,866	1,1	6
CP _M	Resina Composta	1,066	1,866	0,8	7
CP _{MR}	Resina Composta	1,066	2,366	1,3	7
CP _{DR}	Resina Composta	1,2	1,933	0,733	7
CP _M	Resina Composta	0,866	1,5	0,634	8
CP _{MR}	Resina Composta	1,133	1,866	0,733	8
CP _{DR}	Resina Composta	0,866	1,8	0,934	8

CP _M	Resina Composta	1,133	1,866	0,733	9
CP _{MR}	Resina Composta	1,4	2,7	1,3	9
CP _{DR}	Resina Composta	1,1	2,066	0,966	9
CP _M	Resina Composta	0,266	1,866	1,6	10
CP _{MR}	Resina Composta	0,966	2,7	1,734	10
CP _{DR}	Resina Composta	0,266	2,066	1,8	10
CP _M	Resina Composta	0,966	1,266	0,3	11
CP _{MR}	Resina Composta	1,1	1,533	0,433	11
CP _{DR}	Resina Composta	1,133	1,633	0,5	11
CP _M	Resina Composta	0,9	1,433	0,533	12
CP _{MR}	Resina Composta	0,533	1,766	1,233	12
CP _{DR}	Resina Composta	0,666	1,8	1,134	12
CP _M	Resina Composta	0,933	1,566	0,633	13
CP _{MR}	Resina Composta	1,2	1,833	0,633	13
CP _{DR}	Resina Composta	0,9	1,8	0,9	13
CP _M	Resina Composta	0,9	1,533	0,633	14
CP _{MR}	Resina Composta	1,366	1,966	0,6	14
CP _{DR}	Resina Composta	1,2	1,8	0,6	14
CP _M	Resina Composta	0,933	1,566	0,633	15
CP _{MR}	Resina Composta	1,333	2,166	0,833	15
CP _{DR}	Resina Composta	0,866	1,866	1	15
CP _M	Resina Composta	1,266	1,866	0,6	16
CP _{MR}	Resina Composta	1,066	2,366	1,3	16
CP _{DR}	Resina Composta	1,233	1,933	0,7	16
CP _M	Resina Composta	0,866	1,3	0,434	17
CP _{MR}	Resina Composta	1,133	1,866	0,733	17
CP _{DR}	Resina Composta	0,966	1,8	0,834	17
CP _M	Resina Composta	0,9	1,533	0,633	18
CP _{MR}	Resina Composta	0,633	1,766	1,133	18
CP _{DR}	Resina Composta	0,966	1,8	0,834	18

Tabela 6. Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de cerâmica.

Posições de mensuração	Tipo de material restaurador	Mensuração INICIAL	Mensuração FINAL	MÉDIA (Final – Inicial)	Paciente
CP _M	Cerâmica	0,8	1,533	0,733	1
CP _{MR}	Cerâmica	1,233	2,2	0,967	1
CP _{DR}	Cerâmica	1,3	1,666	0,366	1
CP _M	Cerâmica	0,266	1,5	1,234	2
CP _{MR}	Cerâmica	0,1	1,766	1,666	2
CP _{DR}	Cerâmica	0,133	1,666	1,533	2
CP _M	Cerâmica	0,166	2,833	2,667	3
CP _{MR}	Cerâmica	0	3,533	3,533	3
CP _{DR}	Cerâmica	0,6	3,366	2,766	3
CP _M	Cerâmica	2,133	3,866	1,733	4
CP _{MR}	Cerâmica	2,966	5,066	2,1	4
CP _{DR}	Cerâmica	2,533	4,5	1,967	4
CP _M	Cerâmica	0,766	1,633	0,867	5
CP _{MR}	Cerâmica	0,3	1,633	1,333	5
CP _{DR}	Cerâmica	0,766	1,766	1	5
CP _M	Cerâmica	0,3	1	0,7	6
CP _{MR}	Cerâmica	0,533	1,9	1,367	6
CP _{DR}	Cerâmica	0,333	1,866	1,533	6
CP _M	Cerâmica	1	3	2	7
CP _{MR}	Cerâmica	1,3	4,566	3,266	7
CP _{DR}	Cerâmica	1,466	3,8	2,334	7
CP _M	Cerâmica	0,433	1,633	1,2	8
CP _{MR}	Cerâmica	0,666	2,5	1,834	8
CP _{DR}	Cerâmica	0,4	1,733	1,333	8

Tabela 7. Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de resina composta, no lado contralateral.

Posições de mensuração	Tipo de material restaurador	Mensuração INICIAL	Mensuração FINAL	Paciente
CP _{CM}	Resina Composta	1,266	0,8	1
CP _{CMR}	Resina Composta	1,266	0,466	1
CP _{CDR}	Resina Composta	1,433	1,4	1
CP _{CM}	Resina Composta	0,133	1,366	2
CP _{CMR}	Resina Composta	1,1	1,266	2
CP _{CDR}	Resina Composta	0,6	0,533	2
CP _{CM}	Resina Composta	1,1	1,566	3
CP _{CMR}	Resina Composta	0,533	0,666	3
CP _{CDR}	Resina Composta	0,533	0,9	3
CP _{CM}	Resina Composta	0,733	1,066	4
CP _{CMR}	Resina Composta	0,133	0,333	4
CP _{CDR}	Resina Composta	1	1,166	4
CP _{CM}	Resina Composta	0,533	1,633	5
CP _{CMR}	Resina Composta	0,1	1,266	5
CP _{CDR}	Resina Composta	0,866	1,433	5
CP _{CM}	Resina Composta	0	0,6	6
CP _{CMR}	Resina Composta	0,533	1,266	6
CP _{CDR}	Resina Composta	0,7	1,233	6
CP _{CM}	Resina Composta	0,533	0,933	7
CP _{CMR}	Resina Composta	0,766	0,933	7
CP _{CDR}	Resina Composta	0,866	1,033	7
CP _{CM}	Resina Composta	0,266	0,266	8
CP _{CMR}	Resina Composta	0,333	0,333	8
CP _{CDR}	Resina Composta	0,166	0,2	8

CP _{CM}	Resina Composta	1,2	1,4	9
CP _{CMR}	Resina Composta	0,166	0,333	9
CP _{CDR}	Resina Composta	0,833	1,6	9
CP _{CM}	Resina Composta	1,133	1,2	10
CP _{CMR}	Resina Composta	0,333	0,933	10
CP _{CDR}	Resina Composta	0,7	1,2	10
CP _{CM}	Resina Composta	1,266	1,233	11
CP _{CMR}	Resina Composta	1,266	1,466	11
CP _{CDR}	Resina Composta	1,433	1,4	11
CP _{CM}	Resina Composta	0,133	0,366	12
CP _{CMR}	Resina Composta	1,1	1,266	12
CP _{CDR}	Resina Composta	0,533	0,6	12
CP _{CM}	Resina Composta	1,1	1,566	13
CP _{CMR}	Resina Composta	0,533	0,666	13
CP _{CDR}	Resina Composta	0,533	0,9	13
CP _{CM}	Resina Composta	0,733	1,066	14
CP _{CMR}	Resina Composta	0,133	0,333	14
CP _{CDR}	Resina Composta	1	1,166	14
CP _{CM}	Resina Composta	0,2	0,6	15
CP _{CMR}	Resina Composta	0,533	1,266	15
CP _{CDR}	Resina Composta	0,7	1,233	15
CP _{CM}	Resina Composta	0,533	0,933	16
CP _{CMR}	Resina Composta	0,766	0,933	16
CP _{CDR}	Resina Composta	0,866	1,233	16
CP _{CM}	Resina Composta	0,266	0,266	17
CP _{CMR}	Resina Composta	0,333	0,333	17
CP _{CDR}	Resina Composta	0,2	0,166	17
CP _{CM}	Resina Composta	0,133	0,366	18
CP _{CMR}	Resina Composta	1,1	1,266	18
CP _{CDR}	Resina Composta	0,533	0,6	18

Tabela 8. Valores da força máxima friccional (N) de acordo com as diferentes posições de mensuração para as restaurações de cerâmica, no lado contralateral.

Posições de mensuração	Tipo de material restaurador	Mensuração INICIAL	Mensuração FINAL	Paciente
CP _{CM}	Cerâmica	0,233	0,8	1
CP _{CMR}	Cerâmica	0,766	0,666	1
CP _{CDR}	Cerâmica	1	0,8	1
CP _{CM}	Cerâmica	0,133	0,366	2
CP _{CMR}	Cerâmica	0,166	0,3	2
CP _{CDR}	Cerâmica	0,366	0,033	2
CP _{CM}	Cerâmica	0,4	1,766	3
CP _{CMR}	Cerâmica	0,733	1,766	3
CP _{CDR}	Cerâmica	0,3	1,166	3
CP _{CM}	Cerâmica	1,966	1,9	4
CP _{CMR}	Cerâmica	0,533	0,566	4
CP _{CDR}	Cerâmica	1,8	1,766	4
CP _{CM}	Cerâmica	0,2	1,033	5
CP _{CMR}	Cerâmica	0,3	1	5
CP _{CDR}	Cerâmica	0,1	0,766	5
CP _{CM}	Cerâmica	0,533	0,2	6
CP _{CMR}	Cerâmica	1	2	6
CP _{CDR}	Cerâmica	0,333	0,333	6
CP _{CM}	Cerâmica	0,033	0,066	7
CP _{CMR}	Cerâmica	0	0,533	7
CP _{CDR}	Cerâmica	0,066	0,333	7
CP _{CM}	Cerâmica	0,6	0,466	8
CP _{CMR}	Cerâmica	1,5	1,7	8
CP _{CDR}	Cerâmica	0,133	0,366	8

CP _{CM}	Cerâmica	0,066	0,466	9
CP _{CMR}	Cerâmica	1,533	1,3	9
CP _{CDR}	Cerâmica	0,766	0,933	9
CP _{CM}	Cerâmica	0,966	1,2	10
CP _{CMR}	Cerâmica	1,533	1,233	10
CP _{CDR}	Cerâmica	1,566	1,466	10
CP _{CM}	Cerâmica	0,133	0,2	11
CP _{CMR}	Cerâmica	0,6	0,266	11
CP _{CDR}	Cerâmica	0,333	0,966	11
CP _{CM}	Cerâmica	0,666	0,1	12
CP _{CMR}	Cerâmica	0,033	0,766	12
CP _{CDR}	Cerâmica	0,066	0,2	12
CP _{CM}	Cerâmica	0,366	0,3	13
CP _{CMR}	Cerâmica	0,566	0,833	13
CP _{CDR}	Cerâmica	0,133	1,366	13
CP _{CM}	Cerâmica	0,533	1,3	14
CP _{CMR}	Cerâmica	0,966	1	14
CP _{CDR}	Cerâmica	0,333	0,433	14
CP _{CM}	Cerâmica	0,066	0,2	15
CP _{CMR}	Cerâmica	1,066	1,366	15
CP _{CDR}	Cerâmica	1,066	1,333	15
CP _{CM}	Cerâmica	0,066	0,733	16
CP _{CMR}	Cerâmica	0,366	1,6	16
CP _{CDR}	Cerâmica	1,333	1,566	16
CP _{CM}	Cerâmica	0,4	1,766	17
CP _{CMR}	Cerâmica	0,733	1,766	17
CP _{CDR}	Cerâmica	0,3	1,166	17
CP _{CM}	Cerâmica	0,533	1,1	18
CP _{CMR}	Cerâmica	0,966	1	18
CP _{CDR}	Cerâmica	0,333	1,133	18

Tabela 9. Distribuição de sexo, localização do dente na arcada e horário de mensuração para as restaurações de resina composta.

Tipo de material restaurador	Sexo	Localização do dente na arcada	Horário de mensuração	Paciente
Resina composta	Masculino	Superior	Tarde	1
Resina composta	Masculino	Superior	Tarde	2
Resina composta	Masculino	Superior	Tarde	3
Resina composta	Masculino	Superior	Manhã	4
Resina composta	Masculino	Superior	Manhã	5
Resina composta	Masculino	Superior	Manhã	6
Resina composta	Masculino	Superior	Manhã	7
Resina composta	Masculino	Superior	Tarde	8
Resina composta	Masculino	Superior	Tarde	9
Resina composta	Masculino	Superior	Tarde	10
Resina composta	Feminino	Inferior	Tarde	11
Resina composta	Feminino	Inferior	Tarde	12
Resina composta	Feminino	Inferior	Tarde	13
Resina composta	Feminino	Inferior	Manhã	14
Resina composta	Feminino	Inferior	Manhã	15
Resina composta	Feminino	Inferior	Manhã	16
Resina composta	Feminino	Inferior	Tarde	17
Resina composta	Feminino	Inferior	Tarde	18

Tabela 10. Distribuição de sexo, localização do dente na arcada e horário de mensuração para as restaurações de cerâmica.

Tipo de material restaurador	Sexo	Localização do dente na arcada	Horário de mensuração	Paciente
Cerâmica	Masculino	Superior	Tarde	1
Cerâmica	Masculino	Superior	Tarde	2
Cerâmica	Masculino	Inferior	Manhã	3
Cerâmica	Masculino	Inferior	Manhã	4
Cerâmica	Masculino	Inferior	Manhã	5
Cerâmica	Feminino	Superior	Manhã	6
Cerâmica	Masculino	Superior	Manhã	7
Cerâmica	Masculino	Superior	Tarde	8
Cerâmica	Masculino	Inferior	Tarde	9
Cerâmica	Masculino	Superior	Manhã	10
Cerâmica	Feminino	Superior	Tarde	11
Cerâmica	Feminino	Superior	Tarde	12
Cerâmica	Feminino	Superior	Manhã	13
Cerâmica	Feminino	Inferior	Tarde	14
Cerâmica	Masculino	Inferior	Tarde	15
Cerâmica	Masculino	Inferior	Tarde	16
Cerâmica	Feminino	Inferior	Manhã	17
Cerâmica	Feminino	Inferior	Tarde	18